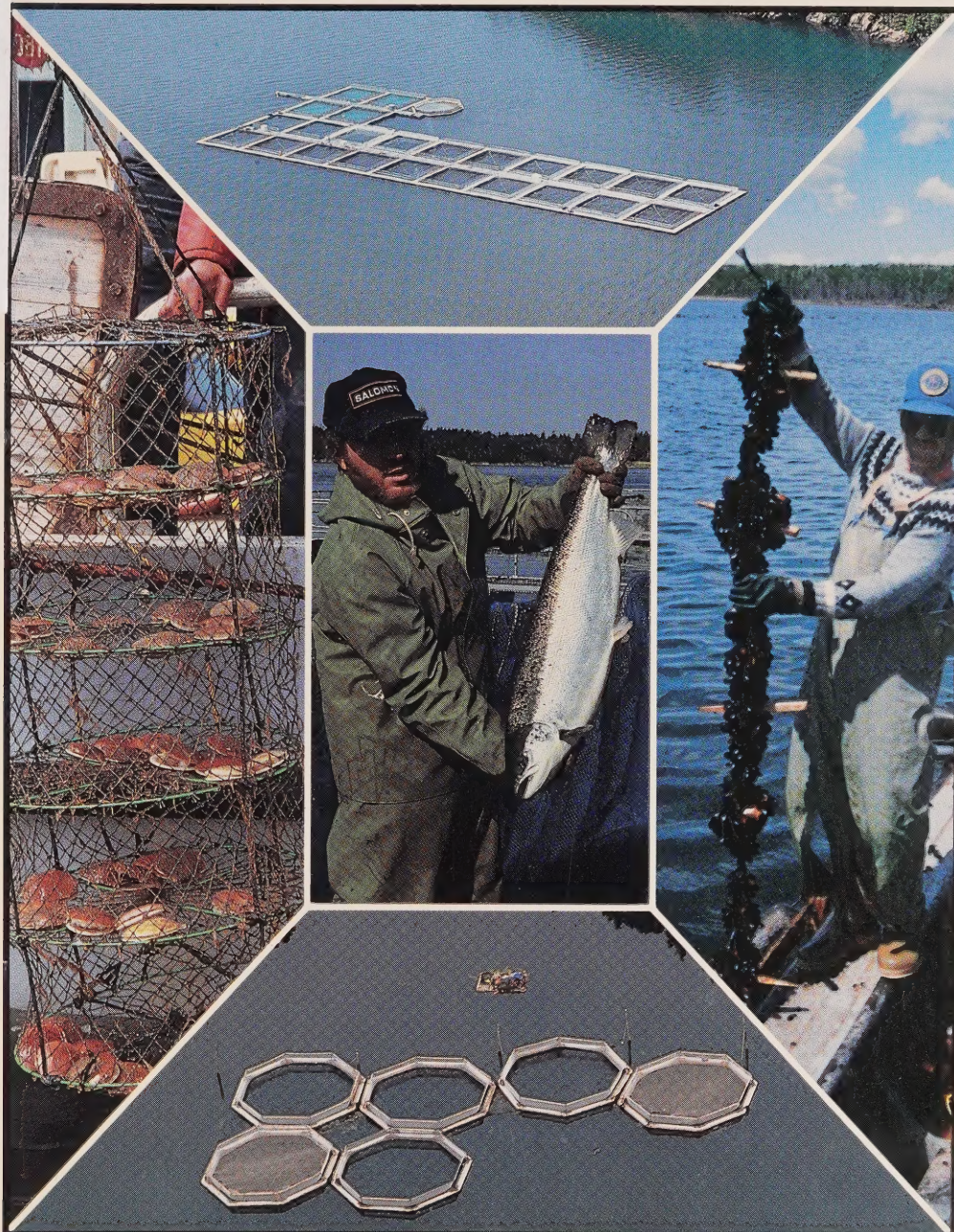
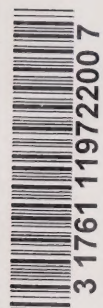


AQUACULTURE IN CANADA



Report of the Standing Committee
on Fisheries and Oceans

Gérald Comeau, M.P.
Chairman



Digitized by the Internet Archive
in 2023 with funding from
University of Toronto

<https://archive.org/details/31761119722007>

CA1
XC 46
- 1988
A61

AQUACULTURE IN CANADA

**Report of the Standing Committee on
Fisheries and Oceans**

**Gérald Comeau, M.P.
Chairman**

July 1988

HOUSE OF COMMONS

Issue No. 40

Tuesday, June 7, 1988

Tuesday, June 14, 1988

Thursday, June 16, 1988

Tuesday, June 21, 1988

Chairman: **Gérald Comeau, M.P.**

CHAMBRE DES COMMUNES

Fascicule n° 40

Le mardi 7 juin 1988

Le mardi 14 juin 1988

Le jeudi 16 juin 1988

Le mardi 21 juin 1988

Président: **Gérald Comeau, député**

*Minutes of Proceedings and Evidence of the
Standing Committee on*

*Procès-verbaux et témoignages du Comité
permanent des*

Fisheries and Oceans

Pêches et des Océans

RESPECTING:

Pursuant to Standing Order 96(2), an examination
of the Aquaculture Industry in Canada

INCLUDING:

The Fourth Report to the House

Aquaculture in Canada

CONCERNANT:

Conformément à l'article 96(2) du Règlement, un
examen de l'industrie de l'aquiculture au Canada

Y COMPRIS:

Le quatrième rapport à la Chambre

L'Aquiculture au Canada

Second Session of the Thirty-third Parliament,
1986-87-88

Deuxième session de la trente-troisième législature,
1986-1987-1988

STANDING COMMITTEE ON FISHERIES AND OCEANS

Chairman: Gérald Comeau

Vice-Chairman: Charles-Eugène Marin

Members (7)

Gérald Comeau

Mel Gass

George Henderson

Morrissey Johnson

Jim Manly

Charles-Eugène Marin

Ted Schellenberg

Acting Members

(Those who travelled with the Committee)

Jack Harris

Felix Holtmann

(Quorum 4)

Jacques Lahaie

Clerk of the Committee

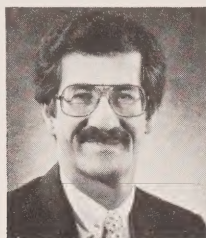
Research Service, Library of Parliament

Pierre Touchette, Researcher

Scientific Advisor

Doctor Robert H. Cook,
Director, St-Andrews Biological Station
Department of Fisheries and Oceans

STANDING COMMITTEE ON FISHERIES AND OCEANS
MEMBERS



Gérald Comeau, P.C.
Chairman
South West Nova (N.S.)



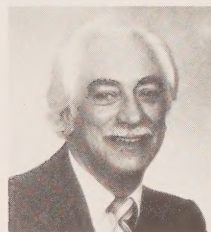
Charles-Eugène Marin, P.C.
Vice-Chairman
Gaspé (QUE.)



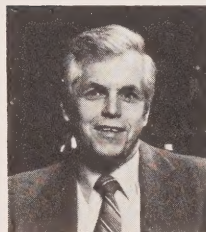
Mel Gass, P.C.
Malpègue (P.E.I.)



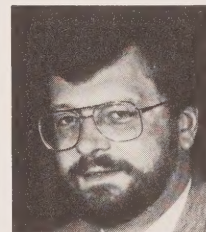
George Henderson, Lib.
Egmont (P.E.I.)



Morrissey Johnson, P.C.
Bonavista-Trinity-
Conception (NFLD)



Jim Manly, N.D.P.
Cowichan-Malahat-
The Islands (B.C.)



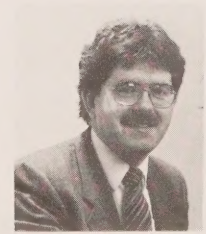
Ted Schellenberg, P.C.
Nanaimo-Alberni (B.C.)

ACTING MEMBERS

(Those who travelled with the Committee)



Felix Holtmann, P.C.
Selkirk-Interlake (MAN.)



Jack Harris, P.C.
St-John's East (NFLD)

The Standing Committee on Fisheries and Oceans has the honour to present its:

FOURTH REPORT

In accordance with its permanent mandate under Standing Order 96(2), your Committee has agreed to study the aquaculture industry in Canada and reports its findings and recommendations.

Pursuant to Standing Order 99(2) of the House of Commons, your Committee request the Government to table a comprehensive response to this Report.

ACKNOWLEDGEMENTS

The Committee acknowledges, with gratitude, the cooperation and support of all those who contributed to our study of Canada's Aquaculture Industry. We extend our thanks to all of the witnesses who appeared and shared with us their knowledge and insight on this subject.

We also extend our thanks to all fish farmers who welcomed members of the Committee on their farms and provided them with generous details on the daily operation of their business. Much appreciation is extended to all industry representatives and officials from the Department of Fisheries and Oceans for their contribution in putting together a well-balanced program for the conduct of this study.

We acknowledge the assistance of Pierre Touchette from the Research Branch of the Library of Parliament, and the expert advice provided by Dr. Robert H. Cook from the Department of Fisheries and Oceans.

The Committee expresses its appreciation for the logistics and administrative support provided by Jacques Lahaie, Clerk of the Committee.

The Committee wishes also to acknowledge the valuable cooperation of the staff of the Committees and Private Legislation Directorate, the Translation Bureau of the Secretary of State, and the support services of the House of Commons and the Research Branch of the Library of Parliament.

TABLE OF CONTENTS

	Page
FOREWORD	1
INTRODUCTION	2
ILLUSTRATIONS	3
BACKGROUND	5
A. Norway.....	5
B. Scotland.....	6
ANALYSIS	9
A. Overview of Aquaculture in Canada	9
B. Potential Benefits of Aquaculture Development in Canada	11
1. Employment.....	11
2. Native Economic Development	12
3. Regional Economic Development	12
4. Other Benefits of Aquaculture Development	14
C. Constraints and Requirements of Aquaculture Development in Canada	15
1. Jurisdiction, Legislation and Regulation in the Aquaculture Industry	16
a) Jurisdiction.....	16
b) Federal-Provincial Memoranda of Understanding	17
c) Industry Regulation.....	19
2. Financing the Industry's Development	21
a) Industry Financing and Capital Requirements	21
b) Banking Sector Views on Aquaculture Financing	24
3. Aquaculture: Fishery or Agricultural Pursuit?	26
4. Interactions and/or Conflicts with Other User Groups	27
5. Research and Development	31
a) DFO's West Coast Aquaculture Research Program	31
b) DFO's East Coast Aquaculture Research Program	35
c) Overview of R&D Requirements in Aquaculture	38
6. Molluscan Shellfish Aquaculture	39
a) The Oyster Farming Industry in British Columbia	39
b) Molluscan Shellfish Aquaculture in Atlantic Canada	40
7. Fish Health.....	42

8. Public Sector Infrastructure Requirements	44
a) The Egg Supply in the B.C. Salmon Farming Industry	44
b) Broodstock Development Programs	45
c) Structural Changes to DFO's Organization	46
d) Raw Materials for Fish Feed.....	46
9. Marketing.....	47
CONCLUSION	51
RECOMMENDATIONS	55
BIBLIOGRAPHY	63
APPENDIX "A"	65
APPENDIX "B"	75
MINUTES OF PROCEEDINGS	127

FOREWORD

As part of its study, your Committee travelled to Norway and Scotland to study advances made by those countries in aquaculture. Your Committee also visited aquaculture facilities across Canada where a number of expert witnesses, industry participants and government officials presented their views. Your Committee is pleased to present its findings on aquaculture in this country, particularly saltwater marine aquaculture.

Aquaculture, especially salmon farming, is making substantial advances in Norway and Scotland. The climatic and geographical conditions of these countries are similar to those prevailing on Canada's western coast and in some areas of its eastern seaboard although climatic conditions there are generally harsher. Canada is blessed with extensive marine habitat on both coasts, yet the development of Canadian aquaculture has been slow. This is of some concern to the Committee. Through this report the Committee seeks to make Canadians aware of the opportunities offered by this industry, to facilitate its further development and to outline the precautions necessary for the protection of the environment, the wild fisheries and the interests of other resource user groups. While salmon growing will necessarily be the leading edge of this industry, the outlook is also positive for the cultivation of other species, particularly molluscs, such as oysters, mussels and scallops, as well as of marine finfish, such as halibut and sablefish.

INTRODUCTION

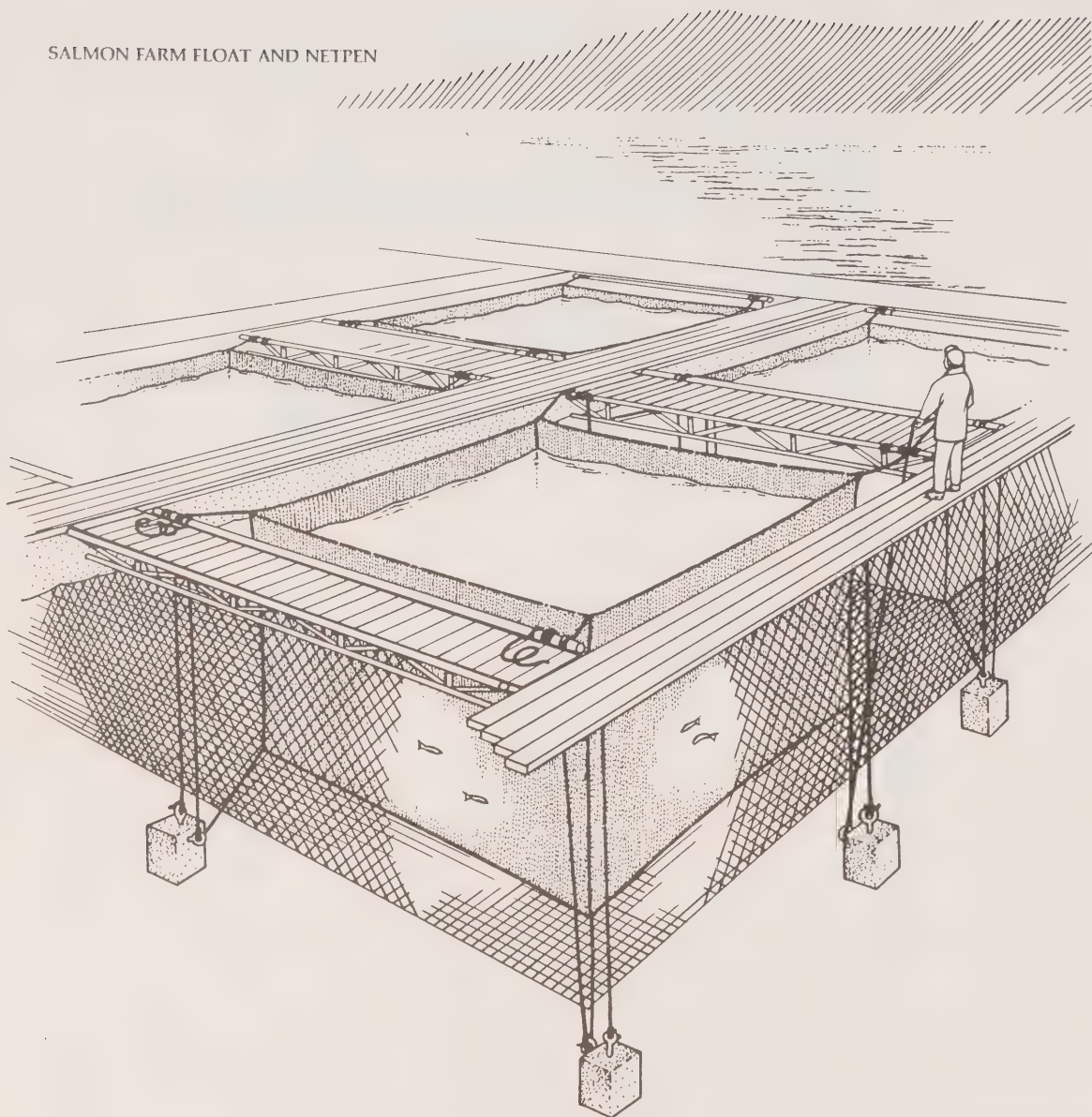
Aquaculture can be defined as the cultivation of aquatic organisms using artificial reproduction methods and husbandry techniques. The main forms of aquaculture dealt with in this report are finfish and mollusc aquaculture. In finfish aquaculture, juvenile fish are reared from eggs in hatcheries and grown to maturity in land-based tanks or net-cages immersed in water. Mollusc aquaculture includes the production of oysters and mussels by suspending seedstock in the water column from longlines or setting it on underwater leases. (Illustrations of these aquaculture techniques are provided on the following pages) The many other forms of aquaculture include the production of marine plants and lobster holding techniques, both of which are carried out in Canada. It is not the intention of this report to review every type of aquaculture activity carried out in Canada or abroad; it is rather to present an overview of the current status of the Canadian industry and provide guidance for its future development including its extension to other species.

The Committee on Fisheries and Oceans supports aquaculture development in Canada because of the significant benefits this growing industry can provide. It can contribute to the economic development of rural areas, to the creation of jobs and wealth through Canadian and foreign investment, to R&D activities and spin-offs in related service and export industries not the least of which is the traditionnal fishing industry.

To obtain these benefits, however, aquaculture has a number requirements, such as private sector financing, public sector support and the infrastructure development. Also required is the elimination of a number of constraints such as lack of clearly defined federal and provincial responsibilities and conflict between the aquaculture industry and other resource user groups.

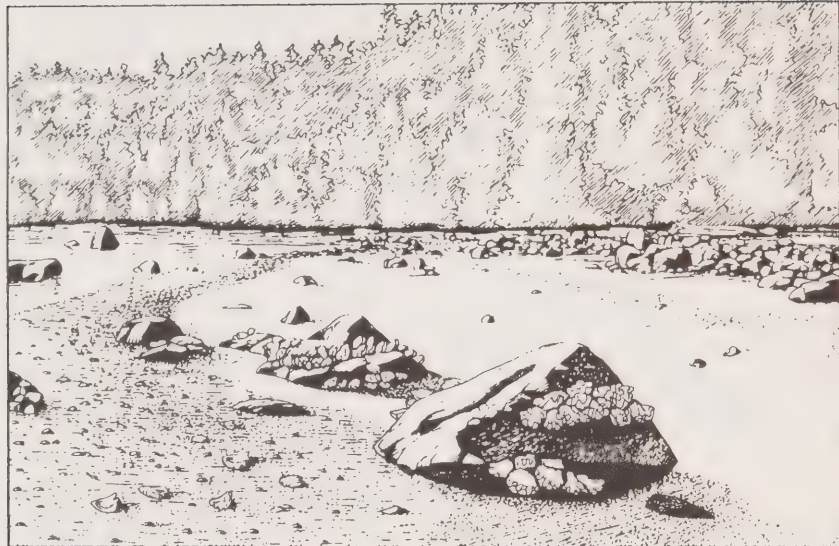
This Report highlights the opportunities and problems, constraints and requirements of Canadian aquaculture development. Its major objective is to bring forth recommendations to facilitate the rational development of the Canadian aquaculture industry in context of the total Canadian fish production system.

SALMON FARM FLOAT AND NETPEN

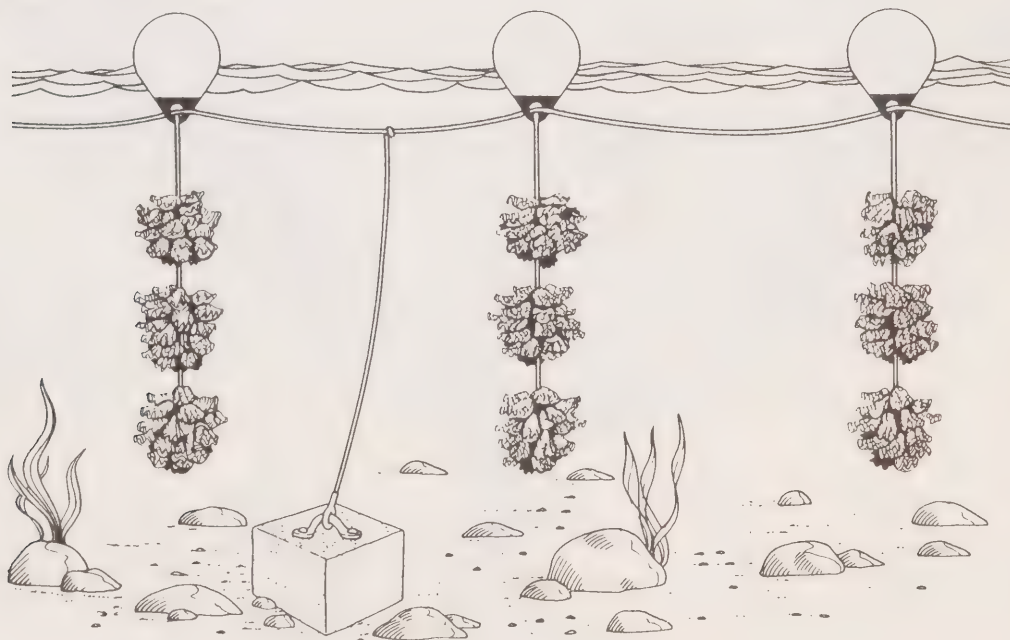


Source: *Aquaculture in BC: Getting Started*, Province of British Columbia, Ministry of Agriculture and Fisheries; May 1986.

BOTTOM OR BEACH
OYSTER CULTURE



LONGLINE OYSTER CULTURE



Source: *Aquaculture in BC: Getting Started*, Province of British Columbia, Ministry of Agriculture and Fisheries; May 1986.

BACKGROUND

This section of the report summarizes those findings of the Committee's trip to Norway and Scotland which are relevant to the Canadian situation. More detailed information on the aquaculture industries of these two countries is provided in Appendix "B" which contains the Committee's third report.

A. Norway

At present, the Norwegian aquaculture industry is almost exclusively based on Atlantic salmon aquaculture although much research is being carried out into the possibility of intensive fish farming of other valuable species such as halibut and turbot; it is expected that by the mid-1990s halibut aquaculture will be fully on stream. The indications are that government sponsored aquaculture research and development in Norway is increasing.

Norway initially favoured the development of small owner-operated and locally-based aquaculture businesses consistent with the regional development objectives of the Norwegian Parliament. Publicly funded programs offering grants and loan guarantees encouraged the establishment of fish farms in specially designated, mainly rural, areas in the northern parts of the country. Such policy measures helped to increase the amount of risk capital available for the industry's development.

Although regulations designed to maintain small owner-operated enterprises have recently been relaxed, pressure continues from farmers, for an increase in the maximum size of marine cages as a way of maintaining an economic competitive edge. Competition on the Norwegian aquaculture industry's closest markets (such as the EEC) is increasing, often under the impetus of the Norwegians themselves, who have invested in other countries where size and ownership restrictions are much less stringent. Investment abroad, and the resulting increase in international competition, is accepted by the Norwegian authorities for two reasons: one is that the markets are thought to be sufficiently large to accommodate increases in production resulting from the aquaculture development in such countries as Canada and Scotland (the United States market especially is thought to offer tremendous product export opportunities); the other reason is that aquaculture abroad expands technological and equipment markets for the Norwegian aquaculture service industries.

In spite of its evident successes, the Norwegian aquaculture industry is struggling with some serious problems. The level of scientific knowledge of fish health, husbandry and the effects of the industry on the environment lags behind the industry's level of development. There is insufficient research into fish health and a lack of veterinarians who are specialized in this subject. This is particularly evident in the lack of fish health services in outlying areas, where most of the fish farms are located. It is thought that many of the disease problems currently faced by the industry are related to environmental pollution and the husbandry practices at fish farms. The authorities are considering implementing regulations for the operation of fish farms. These would include strengthening site pollution controls and establishing standards for the professional competence of fish farm operators.

In Norway, the development of salmonid aquaculture did not give rise to conflicts between fish farmers and traditional fishermen. Unlike what is the situation in Canada, the Norwegian commercial salmon fishery was very small and served mainly the domestic market while the developing salmon aquaculture industry essentially serviced the export market. Moreover, many owners and workers in the Norwegian salmon aquaculture industry had been involved in the commercial herring industry, which had collapsed. In the industry's initial phases, the migration of workers from one industry to the other was facilitated by subsidies and grants. Employment in the Norwegian aquaculture industry is estimated to be around 4,000 jobs with an additional 4,000 jobs in related services.

The production potential of the Norwegian salmon aquaculture industry is estimated to be around 100,000 tonnes. However, the industry is not expected to achieve this potential until infrastructural problems are resolved. In 1987, salmon production had been expected to reach 53,000 tonnes; however, disease problem led a down-sizing of this estimate to 47,000 tonnes valued at nearly \$440 million. Production was forecasted to reach 80,000 tonnes starting in 1988; however, this is now doubtful, due to current industry problems.

B. Scotland

As in Norway, aquaculture in Scotland is predominantly directed towards raising Atlantic salmon, since the market opportunities for that species are better than those for trout. Scotland is apparently more advanced than Norway in raising molluscan shellfish species such as mussels and is

also carrying out research into the possibilities of farming other species, such as turbot and halibut.

The development of the Scottish aquaculture industry has been totally different from that of Norway. In Scotland there are no regulations on the size and ownership of aquaculture facilities. As a result, the Scottish aquaculture industry was essentially pioneered by large corporations which had the financial resources to develop the technology. Subsequently, once initial capitalization costs decreased, many small producers entered the industry with the help of the publicly funded regional development programs of the Highlands and Islands Development Board. As a result, the Scottish industry has grown tremendously in the past four years. For example, the direct employment provided by this industry is currently estimated at around 1,200 jobs. It is expected that within a few years, the Scottish industry will be producing the same numbers of pen-raised Atlantic salmon as the Norwegian industry. Scottish salmon production is currently at a level of 15,000 tonnes. It is expected to reach 45,000 tonnes in 1989 and possibly 63,000 tonnes by 1990. In addition to being faced with a learning curve less steep than that faced by the Norwegians, who pioneered the industry, the marketing prospects of Scottish salmon aquaculture are enhanced by the current difficulties of the Norwegian industry. The United Kingdom, as a member of the EEC, has a freer and more assured access to this market than Norway.

Like the Norwegian salmon aquaculture industry, Scottish aquaculture has a number of problems to contend with. One of these is the lag between infrastructural development, knowledge in fish health and husbandry sciences and the industry's growth. Another is the lack of regulations relating to planning controls, especially over the siting of marine aquaculture operations; for example, there are no regulations specifying minimum distances between farms. This has a potential impact on fish health and the environment which raises concerns among various interest groups as to how the aquaculture industry is developing. The major factor which triggers opposition to aquaculture development is the density of farms. In addition, the unequal application of fish health regulations across the United Kingdom has apparently resulted in the spread of fish diseases from one area to the other.

Another problem in the Scottish industry relates to the marketing difficulties experienced by small producers. This is totally different from the situation in Norway, where aquaculture products are marketed by a central

sales organization with monopoly rights. The Scottish Salmon Growers Association is attempting to regroup small producers so that they can cooperate in supplying larger customers on a continuing basis.

As in Norway, aquaculture development in Scotland does not appear to have led to conflicts between the traditional fishing and aquaculture industries. There are two reasons: one is that aquaculture has developed in areas not linked to the commercial fisheries; the other is that, by North American standards, the commercial salmon fishery is practically non-existent.

ANALYSIS

This section of the report analyzes the current status of Canadian aquaculture, including jurisdictional agreements, regulatory framework, production statistics, and research and development requirements. It identifies the benefits that can be derived from aquaculture in Canada, as well as the requirements for and the constraints to its development.

A. Overview of Aquaculture in Canada

Since 1967, world aquaculture production has increased ten-fold from 1 million tonnes to 10 million tonnes in 1984. From annual average growth rates of nearly 40 percent in the late 1960's, world aquaculture production increases are now in the order of 6 percent annually. Aquaculture experts have predicted that world aquaculture production could reach 15 million tonnes by the year 2000 based on an annual average growth rate of 2 to 3 percent. However, given the increasing interest in aquaculture worldwide, this is a conservative forecast. Worldwide aquaculture production could reach the level of 15 million tonnes much earlier than the year 2000 if the growth rates experienced since the early 1980's continue uninterrupted. In 1984, world aquaculture production represented just under 10 percent of total world fish production. The comparative figure for Canada is about 1 percent.

The growth of Canadian aquaculture, unlike that in other parts of the world, has been slow and irregular. For example, in 1975, total aquaculture production was reported at around 5,000 tonnes for all species. This was at the time substantially higher than production in Norway. By 1980, however, when Norwegian Atlantic salmon production reached just under 10,000 tonnes, Canadian aquaculture production had dipped to around 4,000. This decrease is explained by a declining production of freshwater trout and oysters, which then constituted the bulk of Canadian aquaculture production. In addition, the extension of the Exclusive Economic Zone to the 200 mile limit led to substantial investment in the traditional fisheries at the expense of aquaculture development. Over the past three years or so, however, there has been a renewed interest in aquaculture and its extension to other species such as salmon and mussels has resulted in Canadian production reaching an estimated 11,000 tonnes valued at over \$32 million in 1986, as shown in the following table.

Aquaculture Production in Canada in 1986

	Quantities (tonnes)	Value (\$000)
Pacific salmon	397	2,702
Atlantic salmon	307	3,724
Trout	2,384	16,193
Pacific oyster	3,700	3,000
American oyster	2,400	3,704
European oyster	5	60
Blue mussel	1,485	2,849
Clams	7	14

Source: Department of Fisheries and Oceans.

According to the latest available information from the Department of Fisheries and Oceans, there were in 1986 about 3,100 licensed aquaculture operations: 5% cultivated salmon, 29% trout, 55% oysters and 11% mussels. In 1986, oysters and trout represented 76% of the quantities and 72% of the value of production in the Canadian industry. Trout is mainly produced in Ontario and Quebec, and to a lesser extent in the Prairie provinces. Oyster cultivation is growing significantly on both coasts. On the Atlantic coast, mussel cultivation is becoming a highly significant economic factor, particularly in Prince Edward Island and Nova Scotia. Finally, salmon aquaculture is taking on some importance on both coasts of Canada, although the major potential growth in this area will be on the Pacific coast because of the extensive coastline and suitable environmental conditions. According to recent information provided to the Committee, West coast salmonid aquaculture production is expected to increase tenfold to 4,000 tonnes while East coast salmonid production will increase to just over 3,500 tonnes in 1988. Currently, however, the major salmon aquaculture area in Canada is the Bay of Fundy where 1,300 tonnes of Atlantic Salmon valued at \$18 million were produced in 1987.

The Department currently projects that by 1995 sales could reach 46,000 tonnes of product, worth approximately \$226 million. Of course, much of this forecasted growth will be the result of salmon aquaculture production, which can be expected to develop at least as fast as the Scottish salmon aquaculture industry. It should however be noted that statistical data on the aquaculture industry in Canada are at present limited, as a formal data collection system is being developed and is not yet in operation. Under

the proposed system, the provinces will be responsible for gathering the basic farm information, which the Department of Fisheries and Oceans will then compile annually at the national level.

B. Potential Benefits of Aquaculture Development in Canada

The Norwegian and Scottish experiences with aquaculture suggest that substantial socio-economic benefits can be derived by fostering the growth of this industry. They also suggest some constraints which are discussed in Section "C". The development of the Canadian aquaculture industry has some specific advantages as outlined below.

1. Employment

Aquaculture is able to create a significant number of direct job opportunities for Canadians. The industry's potential for direct job creation is obviously tempered by the fact that it is relatively knowledge — and capital — intensive and requires specific environmental and water conditions depending on the species to be cultured. Direct job creation potential, however, will be supplemented by a significant level of indirect job creation in related service industries such as fish processing, fish feed manufacturing and fish farming equipment manufacturing.

According to the Canadian Aquaculture Producers Council, the growth of salmon aquaculture on the West coast alone has already resulted in the creation of a substantial number of jobs: 113 active farm sites in British Columbia account for 632 on-farm workers and 326 indirect jobs in service industries. The Council expects that the number of direct jobs will increase to 2,700 over the next two years with the number of indirect jobs increasing to just over 1,000.¹

The Bay of Fundy salmon aquaculture industry with 33 active sites and a production level of 1,300 tonnes in 1987 provided the equivalent of 150 person-years of direct employment and 114 person-years of indirect employment.²

The ratios of indirect to direct employment in Canadian salmon aquaculture is lower than the 1:1 ratio commonly advanced in Norway. Two factors can account for this: on the one hand, supplies and services are being imported, since this sector has yet to develop to its full extent in Canada; on

the other hand, it is possible that a more vertically integrated industry may be developing in Canada particularly on the West coast.

2. Native Economic Development

On the West coast, a study by Condev Bio-Systems Ltd. has noted that the Native people are "ideal" candidates for aquaculture activities given "their location in the remote coastal regions of British Columbia which provides them with ready access to a wide range of technically excellent aquaculture sites. Their cultural and historical relationship with salmon and the other resources of the sea give them special insight into aquaculture concepts."³ The Committee wishes to emphasize that the long-term involvement of Native people with the Salmon Enhancement Program provides them with valuable experience which could enable them to participate in the hatchery sector of this growing industry. The Committee notes that to date there is seemingly little participation by the Indian people in the West coast's salmon farming industry. This is surprising, given the opportunities the industry could provide and the importance of salmon to Native culture and lifestyles. The Committee saw more evidence of the Native people being involved in the molluscan shellfish industry, either through harvest of wild oysters and clams or in oyster aquaculture businesses. Among the factors cited as impeding the involvement of Native groups in aquaculture activities were: the need for a definite separation between an Indian band's political and business activities and the need for the training of farm management teams and for long-term commitment on the part of the Bands.⁴

3. Regional Economic Development

The Committee believes, because of its observations in Norway and Scotland, that aquaculture has great potential as a regional development tool. In Canada, this potential is enhanced by the fact that each Canadian region has its own aquaculture opportunities so that "aquaculture will likely continue to develop as a mosaic in which industry in one region complements rather than competes with that in another. For example, the harsh climatic conditions in Newfoundland can be overcome by concentration on coldwater technology and the raising of such species as scallops."⁵ It should also be noted that some areas of Newfoundland even offer opportunities for salmon aquaculture. In the Bay of d'Espoir area, water temperatures remain suitable for salmon aquaculture even though the water ices over during the winter. Research is being carried out to overcome

this technical problem. There are many such cases across Canada where technological development will address problems specific to certain areas.

The Committee and the industry do not, however, favour the implementation of legislative restrictions and policies on size and ownership, for regional development purposes. In Norway, such policies have led to disease and environmental problems. Rather, it believes that aquaculture can be made to contribute to such development through proper incentives to develop each region's particular opportunities. Although size, location and ownership restrictions have the advantage of shifting to industry the burden of achieving certain policy objectives, the government must still bear the cost of ensuring the restrictions are enforced. Incentives, on the other hand, imply a cost to government but leave the industry relatively free to develop as it wants; this is especially valuable during the take-off stage of an industry. It is important that the industry be able to operate without unnecessary restrictions which could either impede financing or prevent the industry from achieving optimal economies of scale.

The Committee believes that the cost to government of providing financial incentives can be kept to a minimum by following certain basic principles. Given that some forms of aquaculture such as salmon farming are an expensive proposition, financial assistance must be directed to those most in need of it; that is, the small entrepreneurs who have difficulties in obtaining financing and who will be running small owner-operated businesses. Both the Norwegian and Scottish models of development have shown that aquaculture can be successfully carried out at the small-business level once the costs of entry into the industry have reached a reasonable level. The Committee is concerned that without assistance, the industry could become dominated by large and/or foreign corporations. Also the level of financial assistance should be proportional to the need for economic stimulus in a particular area; this has been done in both Scotland and in Norway. Simply put, there would be locational incentives similar to those used in the Industrial and Regional Development Program. These would reinforce the natural tendency of aquaculture to develop outside areas that are heavily developed or populated, since it needs a relatively pollution-free environment. As a complement to regional development objectives, particular consideration should be given to coordinating aquaculture development policies with programs that seek to reduce excess capacity in the harvesting sector of the fishing industry: e.g., "buy-back" programs could facilitate the movement of fishermen from fishing to aquaculture or "feed-lot" rearing of seasonally available marine fish.

4. Other Benefits of Aquaculture Development

Aquaculture development will result in many social and economic benefits, which may not always be as tangible as direct job creation in economically depressed areas.

Among these benefits, there will be increased R&D activities and technological developments related to aquaculture. In Norway, the aquaculture industry has shown itself profitable enough for the government to invest considerable amounts of money into state-backed research activities. This may have been as a result of the Norwegian industry being composed of many small producers unable to carry out in-house R&D. With the exception of the in-house R&D activities of a few large Norwegian firms and research contracted out to private and governmental research institutions by large firms and producer associations, aquaculture R&D is led by the Norwegian government. In Canada, aquaculture research by government has been to a large degree responsible for the development of the industry to date. In the future, there will be an increasing need for government research efforts to be focused on regulatory requirements (such as site location, environmental effects, disease control and product inspection) and on longer term issues of potential importance such as the biology of new candidate species. In addition to government research, there are clear advantages to be gained by allowing development of large aquaculture firms with in-house research capabilities and by industry's contracting out research to government and university laboratories. Smaller companies and individuals will still require the knowledge base and information provided from governmental aquaculture research programs.

Another benefit of aquaculture development is the symbiotic relationship which can develop between the fishing and aquaculture industries and related service industries.

For example, the development of aquaculture will increase capacity utilisation rates in the processing sector of the traditional fisheries by increasing the supplies of raw material for the preparation of intermediate or final products. It is also clear that aquaculture development will increase the demand for under-utilized species in the traditional fisheries as the basic ingredients in fish feeds; in Norway, 64% of the fish landings are for industrial use rather than for human food. It is estimated that up to 30% of these landings are used in the manufacturing of fish feeds for salmonid aquaculture.

The aquaculture industry will complement the wild fisheries by improving the quality and continuity of the supply of Canadian fisheries products both domestically and internationally. Traditional fisheries should benefit from aquaculture production as the markets for all fisheries products expand. A particularly interesting example of the symbiotic relationship which can occur between the two industries is a type of aquaculture being developed in Newfoundland. Live cod caught in the in-shore trap fishery during their summer migration are transferred to sea-cages where they are fed and fattened for marketing at a later date. This type of activity demonstrates a number of interesting advantages such as providing cod fishermen with an additional outlet at possibly higher prices and a stabilizing factor in the offer of fishery products.

Canadians have never consumed large quantities of fisheries products although per capita consumption figures have been steadily rising over the past decade. In addition to cultural factors, a number of reasons for this low consumption rate can be advanced. Supply often varies substantially according to season and there are distribution and transportation problems in making fresh fish available in a country as large as Canada. As a result, the Canadian domestic market has been often serviced as a residual market by the traditional fishing industry, especially as export markets provide the highest returns.

The aquaculture industry has the potential to complement the traditional fishing industry as a year-round supplier of varied and quality products. Aquaculture can help expand the domestic market for fish products by overcoming the distribution and transportation problems of supplying fresh fish to consumers. Some types of aquaculture could conceivably be carried out near major population centres far from the coast. This is already being done to some extent by trout farmers in Western and Central Canada. Aquaculture may also help to stabilize, possibly at higher levels, the prices of certain fishery products, given that continuity and quality of supply are major factors in the determination of such prices.

C. The Constraints and Requirements of Aquaculture Development in Canada

This section documents the constraints that are causing the slower growth of aquaculture in Canada and sets out the requirements for accelerating growth. Among the factors often cited as retarding the growth of aquaculture in Canada are our cold-water environmental conditions and the

plentiful wild fisheries resources available to the Canadian fishing industry. More likely explanations seems to be the lack of clearly defined jurisdictions, inadequate support policies, limited funding and the lack of clear ground rules for the development of the industry, as well as the limited availability of high risk investment capital.

1. Jurisdiction, Legislation and Regulation in the Aquaculture Industry

Aquaculture falls into a grey zone between the federal responsibility for fish, fish health and habitat, environment, fisheries management and product inspection and navigational waters, and the provinces' responsibility for resources and proprietary rights. The question of jurisdiction is complex for any new industry, but it is particularly so for aquaculture. This section covers the jurisdictional issue, the federal/provincial agreements on commercial aquaculture development and the legislative as well as regulatory requirements of the industry.

a) Jurisdiction

In Canada, the federal and provincial governments both claim jurisdiction over aquaculture and both levels of government have been regulating some aspects of the industry.

The federal government bases its claim on the fact that under the *Constitution Act*, the "seacoast and inland fisheries" and their management are its responsibility. The federal government regulates aquaculture under the *Fisheries Act* and implicit in this is that aquaculture is a natural extension of the fishing industry. This is a matter of some debate as it has been argued that aquaculture should rather be the subject of a National Aquaculture Act "to set out the federal role in aquaculture and be the enabling legislation" for the industry's regulation by the federal government.⁶ The arguments in favour of this position are outlined in the next paragraph. Among the factors that militate against the adoption of such a statute are: on one hand, it contradicts the federal government's position that aquaculture is a type of fishing activity; on the other hand, it could jeopardize the uneasy federal-provincial relations in this area by antagonizing provincial governments who might see it as a move by the federal government to strengthen its jurisdictional claim over this activity.

According to Bruce Wildsmith, a Canadian jurist who has worked for the provinces and the federal government on the legislative and regulatory

aspects of aquaculture, the aquaculture industry in Canada has come of age. Consequently, it is important for its future development that it be recognized legislatively as an activity that is different from fishing. For Wildsmith, accepting aquaculture or fish cultivation as a fishing activity is of doubtful value. Separate aquaculture legislation would prevent the application of irrelevant fisheries regulations such as seasonal harvesting restrictions to the aquaculture industry. It would also clarify the federal government's role and help develop a coherent, uniform and comprehensive approach through a consolidated body of regulations for the aquaculture industry.

Provincial governments argue that aquaculture is a matter of "property and civil rights" or of "local works and undertakings" within the province. For example, in Nova Scotia, aquaculture falls under the 1983 *Nova Scotia Aquaculture Act* which was the first legislation of its kind in Canada. A number of other provinces such as Quebec and Newfoundland have since promulgated their own aquaculture legislation.

b) Federal-Provincial Memoranda of Understanding

There are merits to the positions of both levels of government and it is to the credit of each that, instead of challenging the jurisdictional claims of the other in the courts, each has made efforts to negotiate federal-provincial memoranda of understanding on aquaculture development. The two major objectives of these agreements are: 1) to have one-stop aquaculture licensing and leasing procedures administered by the provinces and 2) to ensure federal-provincial cooperation in the interest of an orderly development of the industry. To date, agreements have been signed with Nova Scotia, Quebec, Prince Edward Island, and Newfoundland; negotiations are on-going with British Columbia and soon to take place with New Brunswick.

The MOUs signed to date have confirmed that federal regulation of aquaculture will continue to rest with the *Fisheries Act* and that the means of regulation will be a licensing and leasing system administered by the provincial governments. The Nova Scotia and Quebec MOUs provide that the federal government will enact regulations under the authority of the *Fisheries Act* to facilitate the provincial administration of the licensing and leasing of aquaculture facilities in accordance with federal regulations and whatever additional requirements the province sees fit to impose. This constitutes a delegation of authority leaving the provinces in charge of licensing, site leases and, by extension, regulating and enforcing compliance of the terms and conditions of the licence. This brings the situation in line

with that which exists in the inland provinces, where there has not been a double licensing requirement for aquaculture, since the administration of inland or freshwater fisheries has already been delegated to the provinces.

The Agreements also provide for the creation of joint (federal and provincial) Aquaculture Coordinating Committees to implement the MOUs. In Nova Scotia, the industry is given formal representation on the committee but this is not the case in the agreements signed with the provinces of Quebec and Prince Edward Island. In New Brunswick, an Aquaculture Coordinating Committee established since 1985 has federal, provincial and industrial representation. The MOU being negotiated with the BC provincial government should provide for direct industry representation.

One of the first tasks undertaken as a result of the Nova Scotia MOU was the drafting of the federal regulations for inclusion in the Nova Scotia Regulations under the *Fisheries Act*. The Department of Fisheries and Oceans initially hoped that the Nova Scotia regulations would serve a model of federal regulatory requirements in provinces entering into an aquaculture development agreement with the federal government.

The Committee notes that the federal/provincial negotiating process that was to establish federal regulatory requirements for aquaculture in Nova Scotia is at present stalled. This is due to the provincial government's reluctance to have the Department of Fisheries and Oceans exercise its mandate by approving all aquaculture applications which, because of their location, could pose a significant danger to the conservation and protection of wild fish, its habitat and its health or represent a fisheries product inspection problem. The implication of this situation is that the provincial government wishes to be the sole judge of whether federal concerns are addressed, while the federal government wishes to ensure its legislative responsibilities are achieved.

In short, while the federal government endorses the concept of a single licensing/leasing authority administered by the provincial authorities, this can only be readily accomplished by implementing an inter-agency referral process whereby all federal and provincial agencies, with a legislative mandate relevant to aquaculture development, will be able to review and provide comment on each application within a reasonable period of time. In cases where unacceptable interferences would result with fisheries resource conservation and protection, fish habitat, etc. the Department of Fisheries and Oceans would not approve the application and no license would be

issued. A parallel federal example would exist if, for navigational waters protection purposes, an exemption was not granted by the Ministry of Transport, a site lease would not be granted by the province. The Committee is of the opinion that every reasonable effort must be made to encourage aquaculture development. In consequence, the federal government must ensure in its agreements with the provinces that nothing interferes with this objective especially as relates to the issuing of aquaculture permits.

In British Columbia, negotiations on an aquaculture MOU are fairly advanced. There remain however a few fundamental disagreements on the respective roles of both levels of government vis-à-vis the aquaculture industry that will in all probability only be resolved at the ministerial level. For example, a fundamental disagreement flows from the BC government's position that the federal government cannot delegate authority that it does not have, such as allowing or preventing an aquaculture project to proceed, this position being based on the belief that aquaculture is not a fishery. The Committee recognizes the need for the federal government to continue to exert its jurisdictional powers to conserve and protect the fishery resource as well as fish habitat and health. A recognition of this jurisdiction and responsibility should be the basis of all aquaculture MOU's and agreements with the provinces.

53. During its meetings with industry representatives, the Committee heard repeated calls from industry for speedy finalization of these agreements, thus removing a major impediment to aquaculture development, the lack of clearly defined jurisdictions. This lack results in the duplication of government activities, deters the development of adequate support policies and makes it difficult for the industry to know the level of government to address when seeking advice on technical, scientific or financial problems. It also inhibits spending in support of industry as governments generally seek to keep their spending in their own areas of jurisdiction to ensure that they receive full political credit.

c) Industry Regulation

As a result of the industry's current stage of development, there is lack of regulation; for example, salmon farmers are not subject to Health and Product Safety Regulations such as those applying to farmers in agriculture. There are no government standards for the time required to ensure that salmon has eliminated any medication before being marketed. In the absence of the necessary scientific knowledge to resolve this situation, the BC

Salmon Farmers Association (BCSFA) and other salmon farmers in Canada have adopted American-set standards for this, of 45 days. However, this standard is not enforced and there are indications that some farmers use a 21-day period. Net and equipment manufacturing, the use of anti-foulants on nets or pesticides applied directly on the fish, the composition and nutritional quality of feed, are other areas where standards have not yet been established.

The industry often states that it should be self-regulating in these respects. This may suggest an idealistic attitude but in fact the main preoccupation of the industry is to ensure reasonable profits and avoid being saddled by excessive, rigid, and conflicting regulations at different levels of jurisdiction. A major concern of the industry is to have input into the regulatory process. As a means of ensuring this, representatives of the industry (nation-wide) have been in contact with the Canadian General Standards Board (under Supply and Services) to discuss the establishment of industry standards. This initiative has however been temporarily postponed on the basis that it is too early for such action in the development of the industry and due to the lack of the necessary scientific information for the establishment of meaningful standards.

The need to establish standards for aquaculture equipment and products is apparently recognized by the federal and provincial governments, which think that the establishment of industry standards developed on a consensus basis will help government regulators. However, the establishment of standards based on consensus is a second-best solution that can last only as long as the necessary scientific knowledge is lacking.

The research and development necessary to obtain this knowledge must be one of the first priorities of governmental research: into, for example, the time required for the elimination of drug residues from fish flesh, and the potential for bioaccumulation of chemical pesticides that could be used in fish farming. Such questions and many others especially in the areas of fish disease, genetics and the environment, must be answered on a priority basis before intensifying long-term government research into future aquaculture candidate species. This will enable the development of an industry able to benefit from such long term research and exploit it commercially.

The present government regulatory approach is to wait for the manufacturers of these trade-mark products to come forward with the

necessary data on such questions so that their products can be certified for use in aquaculture. However, these manufacturers will not engage in such research unless there is a possibility of a profitable market. The industry is still relatively small and these products (especially the medical ones) will be used in such minute quantities that there is not much chance that the manufacturers will become involved. Government research has a responsibility to fill this basic knowledge gap on potential contaminants, deficiencies in feeds, biologics, etc. on a generic basis which would focus on the active ingredient contents of trade-mark products.

Other areas requiring government regulation and research are the effects of aquaculture on the environment and the effects of these environmental changes on the health and production of both wild and pen-reared stocks. This requires mandatory environmental data monitoring programs, public liability insurance and substantial site clean-up bonds as conditions of tenure. Industry participants have stated that they recognize the need for environmental controls and that they can benefit from them. They fear, however, that the results of some studies will result in the selection of aquaculture areas far removed from population centres; this would create problems for the industry in terms of access to supply and services. As well, the closer the industry is located to densely populated areas with high use of resources for recreation, the more stringent pollution controls regulations will have to be; this would entail higher operating costs. It can only be emphasized that in selecting areas for aquaculture purposes through coastal resources surveys, the environmental loading capacity must be identified and used as the primary criterion. Secondary criteria would include such things as resources-sharing with other users. It is clear that to minimize the opposition of other resource users to aquaculture development the density of farms must be kept low and their visual impact minimized. In addition, a control of the density of farm units is likely to be found to have a positive effect on pollution levels and fish health.

2. Financing the Industry's Development

a) Industry Financing and Capital Requirements

The Canadian aquaculture industry is in desperate need of working capital loans. For example, the capital requirements for the development of the salmon farming industry in British Columbia alone are estimated to be above \$100 million over the next two years. Of this amount, over \$20 million could be required simply to cover feed costs, the farmers' largest single operating expenditure, representing possibly up to 40% of total

operating costs. The industry will have difficulties in meeting its capital requirements unless a loan guarantee program is set up by government. Loans to the industry covered by such a program will have to be tailored to take into account the negative cash flow of the first few years of operation. This is due to the lengthy growth and harvest cycle typical of most sectors of the aquaculture industry. As well, any government sponsored loan guarantees should require appropriate crop insurance as a condition of access.

Some financial assistance has been made available to the BC industry through the Aquaculture Incentive Program under a subsidiary agreement of the federal-provincial ERDA. This program provides interest-free capital loans of up to a maximum of \$100,000. There are, however, problems with this program which illustrate the difficulties most governmental programs present for the aquaculture industry.

First, it only applies to capital loans, which are not the major financing problem of the industry. Banks are apparently willing to finance capital loans for the purchase of equipment which they can easily foreclose on, and liquidate. In addition, the Norwegian aquaculture suppliers make financing assistance available to purchasers which is why many West coast aquaculture businesses have purchased Norwegian equipment. It should be noted that the BC industry's inability to finance itself domestically is reported to be leading to increasing levels of foreign ownership (particularly Norwegian), something which could dissipate some of the benefits of aquaculture development. For example, this could mean that less R&D activities will be carried out in Canada and that the aquaculture supply and services industries will develop more slowly as fish farming equipment continues to be imported from Norway.

Secondly, there is a question as to whether the program is sufficient in light of the industry's projected growth of up to 250 salmon farms by 1995. To date, \$4.0 million in loans have been made available to 59 aquaculture companies, including some oyster growers.

In New Brunswick, a similar program (the Salmonid cage-culture program) was put in place under a subsidiary agreement on fisheries development. This program has made available \$2.1 million in grants for selected capital and operating expenditures to 21 companies in the Bay of Fundy since 1985. Presently, the total number of salmon farms in the Bay of Fundy is 33 compared to approximately 120 in BC. The lower number of sites in New Brunswick is partly related to a moratorium imposed to govern

the rate of growth of the industry. This moratorium will be lifted in the fall of 1988 at which time pending applications will then be reviewed for site leases. The bottom line is that, at least in BC, government financial assistance is simply not providing sufficient leverage for the financial institutions to move in and contribute to meeting the industry's capital requirements. It should be noted that the sales value of the Bay of Fundy production increased from \$675,000 in 1983 to \$18 million in 1987 which illustrates the type of cost-benefit ratio this industry can achieve with respect to government expenditures. It is also interesting to note that more banking sector involvement is reported in New Brunswick due to the industry establishing an undeniable track record as well as a result of decisions made by regional bank managers familiar with the industry.

Given that the major production costs of a salmon farmer are for feed, supplier financing would seem to be the appropriate solution, assuming that some feed suppliers are large enough to carry out such activities. Feed suppliers are, however, reluctant to supply credit over a lengthy growth cycle, and, as rightly pointed out, could do so only by increasing feed costs. Farmers are also reluctant to become involved in deals of this type (where, in the last stages of the growth cycle, credit lines are supplied in exchange for a portion of the return on the crop) as these have usually worked to the disadvantage of the participating farmer.

Aquaculturists have raised problems relating to Investment Tax Credits. This taxation provision permits a deduction from federal income tax for the acquisition of qualified depreciable property to be used in manufacturing, processing, farming, fishing, logging, mining and grain storage. There are no impediments to an aquaculture enterprise's benefiting from this provision. However, changes contained in the 1986 Budget now limit the extent to which ITCs can be allocated to limited partners. This change applies across the board to all industries, but, for the developing aquaculture industry, already beset by financing problems, it creates an additional difficulty in attracting risk capital. On the positive side, the refundability of ITCs for small corporations and individuals has been extended indefinitely in the recent Tax Reform. This is of particular benefit to small firms, especially in their start-up phase where negative cash flows are a problem. Refundability is in effect a form of financing. Tax Reform, however, ended the refundability of ITCs for the larger corporations, something which may unfortunately cause problems for the larger aquaculture firms.

The ITCs also include the Special R&D Credits which apply to capital and current expenditures on R&D, such as the salaries of researchers. Business in general has long complained about the drawn-out procedures required to obtain this tax credit. Fish farmers have, however, apparently had additional difficulties in using this taxation provision due to the lack of guidelines from Revenue Canada on what constitutes R&D in fish farming. Participants believe that, as a developing industry, aquaculture is involved in R&D on a daily basis.

Some fish farmers have mentioned that, considering the Federal Business Development Bank's mandate, it should be more responsive to the needs of the aquaculture industry. The bank offers a number of programs that would presumably be of substantial relevance to the aquaculture industry: a loan guarantee program, term loans, and a venture capital program whose object is to help finance companies with high growth potential but little access to capital markets. It seems that these programs would have to be adjusted to meet this industry's rather unique requirements. It should be noted, however, that a loan program to assist mussel growers was recently implemented and it is to be administered through the FBDB.

b) Banking Sector Views on Aquaculture Financing

The banking industry in British Columbia recognizes that aquaculture has the potential to become very significant in the economy of British Columbia within the next decade. It qualifies this, however, by stating that its potential will only be realized if all limiting input factors relating to infrastructure, management expertise, production techniques, financing and markets are identified and resolved on a sound long-term business basis. The specific factors cited by the banks for limiting their involvement in the financing of the industry are as follows.

As the BC industry has not yet completed a full crop growth and harvest cycle, it has not established an operational track record. As a consequence, there is a lack of normative financial data which could be used to assess the operational feasibility and credit-worthiness of entrepreneurs involved in aquaculture. This problem is apparently being addressed jointly by the BCSFA and the Ministry of Lands and Forests; they are collecting data needed to develop financial ratio norms for the industry, for example, the ratio of feed costs to total operating expenditures for various sizes of profitable farms. The banks have indicated their willingness to assist in this respect.

Another problem identified by the banking community is inventory assessment and insurance coverage for aquaculture. There are at present no widespread, reliable and efficient means of determining the number of fish as well as the biomass and reliable inventory counts constitute the basis of inventory financing. This is a major difficulty in an industry beset by substantial inventory variance and high mortality rates. However, the development of inventory-taking techniques using video-camera equipment should reduce this problem. Insurance coverage is also an integral part of inventory financing. To date, this has been available in Canada for fish mortality due to diseases and plankton blooms, but the banking industry is more concerned with a problem which has not yet occurred: the possibility that insurance companies might reduce the coverage of fish farmers, as in Norway, where insurance companies have tended to reduce the coverage by instituting a higher degree of co-insurance and risk-sharing. In response, the industry emphasizes that underwriters have to date been satisfied with the inventory control practices of firms whose shares they have carried.

The above problems are related to the changes pending for section 178 of the *Bank Act*. In the current wording, aquaculture is not specifically named and the collateral (such as penned fish) which could be used in financing an aquaculture venture is not clear. It is expected that the next revision to the *Bank Act* will clarify this situation. This will not, however, solve all impediments to bank financing of aquaculture, especially those outlined above.

Another apparently serious deterrent to bank financing of aquaculture is the leasing system. The banks are concerned that the lack of transferability of aquaculture leases could hinder the orderly disposal of assets. While there is no move on the part of government to allow the unfettered transferability of leases, discussions are underway between the banks and the BC Ministry of Lands and Forests to achieve a mutually acceptable non-disturbance agreement.

The bottom line for the banking industry is that aquaculture is a high-risk industry, particularly with respect to the BC industry's current development stage, and that the security margin normally required for bank loans to any industry is absent. It was pointed out numerous times to the Committee that the involvement of Norwegian banks in their domestic industry was and still is encouraged by the risk-sharing activities of the government. Also, aquaculture entrepreneurs emphasize that the use of loan

guarantees to assist the development of an industrial sector is not without precedent.

The banking industry accordingly stresses that a loan guarantee program (as opposed to direct lending) is required to involve the banks in the development of the industry. It envisions a program

“tailored to the industry’s unique requirements particularly in its current stage of development. Viable parameters should be established in order to provide guarantees for appropriate levels of capital and operating advances. The program should be directed to smaller operators whose financial requirements to not exceed \$1 million and it should be directed towards those able to put up a tangible level of equity, to provide a sound business plan and to demonstrate a reasonable amount of expertise to ensure favorable long-term financial prospects.”⁷

The level of loan guarantees sought by the banks, however, is not clear, but the fact that the program envisaged calls for guarantees on capital expenditures shows that the banks wish to have their risks reduced to nil. They have said they are prepared to assist in the development of such a program which could be elaborated through negotiations.

3. Aquaculture: Fishery or Agricultural Pursuit?

The Committee heard many representatives of the aquaculture industry, asking for the recognition of aquaculture as an agricultural pursuit rather than an extension of the traditional fishery. The major reason for this is that members of the aquaculture industry feel that they have not received enough support from the Department of Fisheries and Oceans, with the exception of help with scientific research. The aquaculture industry has concluded that DFO’s attitude towards it is conditioned by its mandate, which is mainly to manage a common property resource through the regulation of harvesting. The industry and most provincial governments maintain that aquaculture is an agrarian pursuit involving proprietary rights over fish.

Some aspects of this claim are valid. In addition to involving proprietary rights over fish, the industry is crop oriented and therefore parallels agriculture in production and marketing operations notwithstanding the particularly long growth cycle. However, until such time as sufficient supplies of domesticated broodstock are available, aquaculture must rely on wild stocks and their aquatic habitat to operate. Most countries do include legislative responsibilities for aquaculture with fisheries and often fisheries

(including aquaculture) and agriculture are combined as a “food” ministry. In essence, aquaculture can be said to be both a farming-based activity and an extension of the fishing industry, at least for the provision of broodstock and in the use of a common growth medium (i.e. the aquatic environment) which also happens to be a common property resource. As one moves through production into the transformation and final marketing stages, the distinction becomes even less clear as both industries supply fisheries products to the consumer.

Accordingly, consistent regulatory treatment of both fish production systems, natural or cultured, is necessary if optimum benefits are to be derived from them. A further recognition that some specific needs of the aquaculture industry may be closer to agriculture than to the commercial fisheries is also necessary. This will require an adaptation of some of the activities and programs of the Department of Fisheries and Oceans in the areas of seed stock supplies, R&D, extension services, product inspection, fish health and general support of aquaculture through fisheries development programs. It may also mean involving the Department of Agriculture in the delivery of programs to the aquaculture industry or expanding the activities of the Department of Fisheries and Oceans into totally new areas such as crop insurance.

4. Interactions and/or Conflicts With Other User Groups

Aquaculture development has inevitably lead to some conflicts. While some of these conflicts are a matter of perception, some of them are very real. A notable fact about these conflicts is that they vary tremendously between regions and across user groups although some concerns are jointly shared by some groups such as the commercial and recreational fishermen leading to a coalition of various interest groups against unregulated and unsupervised aquaculture development.

It can be expected for example that commercial fishermen will continue to oppose aquaculture development until such time as their concerns with it are put to rest. This is particularly true in BC where there is a large commercial salmon fishery concerned with salmon aquaculture development. The concerns of commercial salmon fishermen include the following: aquaculture as a source of pollution endangering the wild fish habitat, increased scarcity of funds for fish habitat improvement and stock enhancement programs (e.g. SEP) as more resources are directed to aquaculture development, the danger of genetic “pollution” if escaped farmed

fish should mate with wild stocks as well as the danger of diseases being transferred from farmed fish to wild stocks.

While such concerns are not, by any means, to be taken lightly, it must be noted that there is no substantive scientific evidence to support some of these concerns such as the one related to genetic pollution. In the case of other concerns relating to pollution, diseases and destruction of wild stocks and their habitat, the Committee is convinced that DFO has at its disposal the legislative mandate and the necessary regulatory tools (such as the Fish Health Protection Regulations) to satisfactorily meet such concerns. The Committee is, however, not convinced that DFO has at its disposal, the financial resources to satisfactorily meet all such concerns. In some cases such as the supply of salmon eggs to the BC salmon aquaculture industry, DFO has clearly demonstrated its zeal in protecting the wild fishery which should put to rest concerns such as the depletion of wild stocks due to the use of wild seed stock for aquaculture.

Also, it must be remembered that fish farmers have a vested interest in maintaining clean waters for the health of their own stocks and that the best way of ensuring this is to locate farms in areas with sufficient water flushing action. As well it should be noted that shellfish growers are a sector of the industry which is particularly dependent on clean waters and very strident in its calls for increased monitoring and protection of water quality. It is interesting to note that molluscan shellfish are filter feeders which can even contribute to an area's water quality level. However, the Norwegian experience with salmon farming has shown that notwithstanding the farmers' self-interest in maintaining clean waters, it will be necessary for government to introduce regulations in this respect at some point in time as pressure is created for the opening of additional sites for fish farming in areas which may not necessarily be suitable to such activity.

In Atlantic Canada, the absence of a full-scale commercial salmon fishing industry reduced the opposition to salmon aquaculture development although concerns about genetic pollution exist among recreational fishermen. It should be noted that the Atlantic Salmon Federation, notwithstanding its concerns about the potential impact of genetic pollution, is a strong backer and participant in aquaculture development in the Bay of Fundy.

It is likely that DFO will eventually have to review the Fish Health Protection Regulations to ensure that they do not needlessly impede

aquaculture development by preventing the movement of live fish and eggs within Atlantic Canada for example. Such a review, if carried out, should not however reduce the protection afforded the wild stocks by these regulations. It should be pointed out that on going research and development into the production of sterile fish could eventually lead to the widespread use of sterile farm stocks in areas where disease transmission and genetic pollution are a concern.

Concerns about aquaculture among commercial fishermen are however not limited to salmon fishermen. For example, in Atlantic Canada, in the Bay of Fundy area, some presently non-productive herring weir fisheries are located in areas suitable for aquaculture operations. While this is a good example of competition for available space between the two industries, policies can be drawn up to ensure that herring weir fishermen get priority assistance in setting up aquaculture operations in these locations. This possibility, initially raised by some fishermen, is apparently receiving increasing support. Other conflicts between the two industries may arise if aquaculture development restricts access to other trap fisheries such as the lobster and crab fisheries or to inshore bottom fishing grounds for scallops and some groundfish species. However, this type of situation can be easily prevented by ensuring that DFO is able to fulfill its legislative mandate in the inter-agency referral process for aquaculture licensing and leasing operations. It is even possible that a strong community of interest will arise as a result of some types of aquaculture development. For example, in Newfoundland, it has been pointed out that the development of cod farming by transferring live cod from the inshore trap fishery to sea-pens depends on the continued maintenance of a strong inshore cod fishery which has strong social importance in that province. While such a community of interest is initially surprising, it really only illustrates that the two industries are not that far apart in terms of both their final objectives and requirements.

Aquaculture development also draws opposition from a number of groups other than the commercial fishing community such as wildlife and nature groups, shoreland owners, etc. In Nova Scotia, a solution to this was attempted by instituting a public consultation process within the licence application system. Problems associated with the consultative process in Nova Scotia led to its breakdown. It proved expensive to operate and led to often acrimonious confrontations between user groups with the licence applicant having to defend his project before opposing user groups. It should be noted that this is much like the situation in Scotland where the public consultation process was marred by acrimonious debates due to the lack of sufficient scientific knowledge about the actual impact of aquaculture in terms of

pollution etc... It should also be noted that the situation in Scotland is also complicated by a lack of sufficiently clear and comprehensive zoning and siting regulations.

The Committee notes that more successful procedures have been followed in both New Brunswick and British Columbia. The New Brunswick moratorium was imposed in 1986 to allow commercial smolt production to catch up to grow out capacity and to moderate the growth of the industry in relation to the development of regulatory procedures. In late 1986, the BC provincial government imposed a moratorium on further aquaculture development in the face of growing opposition. At the same time the BC provincial government commissioned a public enquiry into finfish aquaculture. While the Gillespie Commission of Inquiry did not solve all problems related to aquaculture development, it did lead to substantial improvements in the land allocation and disposition methods used for handling new aquaculture licence and lease applications. This has in turn contributed to the better siting of aquaculture operations. As well the public consultation conducted by the BC Inquiry into fish farming contributed to dispelling many unfounded fears related to aquaculture development resulting from insufficient and often incorrect information.

This suggests that a public consultation process is more productive when conducted to obtain public input on concerns related to aquaculture development which can then serve as the basis for elaborating adequate zoning policies in addition to improving the circulation of scientific information on aquaculture.

However, a means of ensuring that concerned user groups are able to express their concerns on aquaculture development taking place within their community is also necessary. This can be done by implementing referral and notification mechanisms within the licencing application and approval process. Such mechanisms make it incumbent on the authorities to notify concerned interest groups of aquaculture licence applications which may affect them. Such mechanisms can be implemented at two levels. It is possible for example that the authority in charge of administering the licencing system and approving licence applications could be the agency designated to implement the referral and notification mechanisms to ensure the input from concerned user groups. However, this agency already has the responsibility of administering the inter-agency referral mechanism talked about in the section of the report which deals with the federal-provincial MOUs. It is thus preferable that the agencies having to provide input into

the inter-agency referral system be made responsible for the notification and referral of aquaculture applications to the concerned user groups which are their constituency. For example, a municipality who is asked by the licencing authority to comment on a aquaculture application could notify concerned interest groups such as upland owners and if required hold a public meeting for informational purposes. In this way, its comments to the licencing authority would reflect the concerns of its constituency but the decision as to whether an aquaculture project would proceed would rest with the licencing authority. This decision should of course be consistent with local zoning regulations. Ideally, the comments of the municipality would be based on a clear and comprehensive zoning framework in much the same way that DFO would be expected to comment on an aquaculture application based on a clear regulatory framework which would enable it to assess whether the aquaculture project is potentially harmful to the fishing activity taking place in the same area.

5. Research and Development

a) DFO's West Coast Aquaculture Research Program

The Committee has seen much evidence of the commitment to aquaculture research among the scientists working at the (Nanaimo) Pacific Biological Station and the (Vancouver) Centre for Genetics and Biotechnology in Aquaculture. These two organisations which are part of the Biological Sciences Branch of DFO have been involved in aquaculture related research for over two decades.

The earlier research efforts of the Biological Sciences Branch on both coasts dealt with such topics as the effects of temperature on salmon growth, net pen rearing, the development of vibrio vaccines and the effect of stress on salmon. There was also research into oyster culture and sablefish and halibut culture, like that which is now being pursued intensively in Norway. These earlier Canadian research efforts provided a wealth of information for the developing aquaculture industries of Norway and Scotland.

Current research efforts by DFO's Biological Sciences Branch are two-pronged.⁸ First, is research to solve problems of immediate interest to the industry, such as fish health, nutrition, photo-period control of smoltification, strain evaluation and selective breeding; second, is research to further the long-term development of the industry by providing new technologies to increase the Canadian aquaculture industry's competitive

edge. This type of research includes: the examination of new candidate species for aquaculture, the production of genetically identical high quality fish and the production of monosex (female) and sterile fish stocks. As noted by a DFO scientist, aquaculture is a newer industry than agriculture and animal husbandry and is only in the first phase of the domestication of a wild species. Even so, R&D efforts have resulted in the development of technologies such as monosex culture which are not yet available in the beef and poultry industries. This would tend to show that current aquaculture R&D efforts are mission-oriented contrary to the claims of industry and the BC provincial government.

On the one hand, the industry seems persuaded of the importance and quality of the R&D being carried by DFO scientists; on the other hand, it seems to believe that these R&D efforts are directed to solving long-term problems only, and that not enough efforts is being put into what it considers to be its immediate needs. There is a problem of perception on the part of the industry and a problem of communication on the part of government scientists.

The industry's ambivalent attitude towards DFO Pacific Region R&D efforts may result from a misperception of the nature of research. Industry participants are inclined to think that the time required to solve a problem is inversely proportional to the amounts of money used to address the problem and therefore rather simplistically divides aquaculture research into a short-term/long-term dichotomy which has no factual basis. Other factors are also involved in determining the results of research activities, such as the quality of the research, which is often a function of the time spent on a project, and the nature of the problem being researched. Medical research into cancer is a good example of this: increasing amounts of money have not resulted in the development of final solutions to this problem. Even though bacterial kidney disease (BKD) is currently the salmon farming industry's biggest problem, causing annual losses of about \$5 million, the industry cannot expect that putting all research funds into BKD research would necessarily result in an immediate solution. In addition, such action could jeopardize valuable research (such as that on nutrition) currently being carried out to ensure the long-term development of the industry. For example, it was pointed out that research, aimed at developing cheap but effective diets, only costs about \$150,000 annually but could result in savings of up to \$3,000,000 annually at current production levels. At future production levels, the cost savings could run into the tens of millions of dollars. As well, basic research in one area leads to benefits in other areas. For example, nutrition research can lead to improved knowledge of fish

health as the link between the two subjects becomes clearer: some experiments show that it is possible to reduce the incidence of BKD by modifying fish diets.

The fact that the Norwegian industry's development was at least partly based on technology transfers initially reduced the need to carry out basic research. For example, basic research into fish health seemed to have been neglected until substantial expenditures were required (by both industry and government) to solve an urgent health problem such as the Hitra disease. The Norwegian government recently reaffirmed its commitment to aquaculture R&D, when it realized that basic government sponsored research would prevent threats of widespread loss of crops and, in the longer-term, the erosion of its industry's competitive edge. This could be avoided in Canada by having governments commit themselves to aquaculture R&D responding to both immediate problems as well as longer term requirements. Favouring one at the expense of the other can only lead to problems at some point in the future.

In British Columbia, the Department seems unable to convince the aquaculture industry that its research activities are mission-oriented, applied and problem solving as well as of commercial relevance, rather than simply an adjunct to research on the wild fisheries. The most fundamental reason for this is the lack of sufficient resources to provide research extension services. As long as the means of transferring knowledge from the scientific domain (the laboratory) to the practical domain (i.e. the farm) are lacking, this situation will continue. DFO must commit itself to providing new resources for research extension services to industry. This means in part appointing biological extension officers who would provide both expertise on which the industry could draw and a link between scientists and the industry. One industry participant suggested that those delivering extension services should also be involved in the determination of R&D funding priorities. An industry expert suggested that field extension representatives would be of the utmost importance in the aquaculture industry, which is often located in remote areas.

There is no reason why the level of government engaged in research activities should not also assume the responsibility of transferring the resulting technology. The only real reason for the provincial government to assume an exclusive responsibility for such extension and technology transfer services should be that the federal government is unwilling to commit the necessary resources to accomplish this. Should both levels of government be

unable to agree on who is to be responsible for extension services and both engage in their own extension activities, it will be necessary that the respective areas of competence of each agency be clearly delineated and that the extension services of both be complementary. Some type of coordinating mechanism, such as the Aquaculture Co-ordinating Committees, will be necessary in this respect. As well the BC provincial government may wish to consider increasing its own research efforts to serve as the basis for its own extension activities.

The Committee has heard repeated calls from industry for aquaculture research and development to be funded on private farms to ensure that it is of commercial relevance and scale. While such a proposition has merit when the research has specific short-term objectives, such as the development or adaptation of new equipment, there are disadvantages to carrying out some types of R&D on private sites. Scientific research must more often than not be carried out in controlled situations to ensure stringent data collection and to avoid in some cases the spread of diseases or the interruption of experiments because of cash flow problems. The Unsolicited Proposals Program of the Department of Supply and Services is a possible channel for funding private aquaculture research. Unfortunately the DSSUP program requires DFO funding, albeit at 20-30% of the total research cost, it remains, however, often times more than DFO can afford under present circumstances. This program is also of short duration with DSS only providing "bridge funding" for the first year and DFO having to assume full costs if the project is to continue beyond that. Over the past five years, out of the 195 contracts (valued at nearly \$30 million) undertaken across Canada under the DSSUP program with DFO support, about 17% were aquaculture related: technology development, fish health, nutrition genetics, physiology, etc. Another possible channel for funding of private aquaculture research is the National Research Council's Industrial Research Assistance Program, which helps support small research projects which frequently involve DFO scientists as project advisers.

The best way of ensuring that aquaculture research and development is carried out on a commercial scale and is of relevance to the industry is to establish and strategically locate on the West coast at least one government sponsored experimental (finfish and shellfish) aquaculture farm to support the development of the aquaculture industry in much the same way that experimental farms have achieved technological advances in the agriculture sector. The benefits of such an approach have been amply identified with the Salmonid Demonstration and Development Farm (SDDF) established by DFO in the Bay of Fundy in 1985. The SDDF is a hybrid venture operating

as a private sector entity established with DFO start-up contributions provided under an ERDA fisheries development program. This farm funds its own research activities by selling its harvest. The Committee notes that the financial agreement governing the operation of this farm expires in 1989. Appropriate efforts should be made to ensure the continuation of this project as well as the initiation of similar projects on the West coast. There are at present apparently no research facilities in BC which have the capability of conducting commercial scale-up and refinement of techniques developed in the earlier stages of the innovation chain.⁹ A potential source of funding for such projects on the West coast could be the Western Economic Diversification Fund.

b) DFO's East Coast Aquaculture Research Program

The main centers of aquaculture research in Atlantic Canada are the Saint-Andrews Biological Station in New Brunswick as well the Halifax Fisheries Research Laboratory in Nova Scotia; both institutes are components of the Biological Sciences Branch of the DFO Scotia Fundy Region.

The research being carried out at the Biological Station is, as its name suggests, biologically oriented: i.e. scientists seek to obtain biological information on the life history and growth physiology of Atlantic salmon as well as other species which are candidates for the aquaculture industry. Examples of such species include lobsters, flatfish species such as halibut, molluscan shellfish such as scallops. Much of the research on lobsters while not having yet solved the problems preventing the economical farming of lobsters has however led to some important developments such as the holding of live lobsters for marketing in the off-season. An interesting research strategy followed at the Station involves emphasizing the development of knowledge on the later growth stages of halibut while other countries seek to resolve the more difficult problems related to the reproductive and early growth stages of halibut. The objective of such a strategy is to have the Canadian aquaculture industry ready to move into halibut aquaculture once the problems associated with the earlier life-stages of this species have been solved and transferred from other countries such as Norway where much more resources are devoted to aquaculture research and development especially as it relates to finding new candidate species for this activity. This strategy which is also followed in research on scallops is a good example of how DFO scientists attempt to meet the long term needs of the industry on limited budgets and resources.

The Biological Station in cooperation with the New Brunswick Department of Fisheries and Aquaculture, and DFO's Bedford Institute of Oceanography, is conducting research on the impact of salmon culture on the marine environment. This work is focussed on providing information for site size and separation based on environmental and oceanographic conditions. The impact of toxic algal blooms on aquaculture production is also being investigated.

In 1974, the Atlantic Salmon Federation, in cooperation with the Biological Station, established a Salmon Genetics Research Program to investigate the role of selection in stock improvement. This research program is a good example of government-private sector scientific cooperation and is now developing salmon broodstock strategies for the Bay of Fundy industry. This has provided Canada with a leading edge in the field of the selection and development of improved Atlantic salmon strains for aquaculture. Factors such as increased growth rates, delayed maturation, condition factors and disease resistance all have been shown to have a strong genetic component.

The Biological Station was also responsible for the establishment of the Salmonid Demonstration and Development Farm which has proven to be a highly effective means of technology transfer of government research to the salmon aquaculture industry. Most importantly, it is located in the midst of the major growing area on the East coast. The SDDF is governed by a federal, provincial, industry committee that oversees the technical program and ensures that the trials and experiments are relevant to the needs of the Bay of Fundy industry. To date the emphasis has been on fish feed performance, broodstock development, and improvements in husbandry practices. Biological data and results from the commercial scale trials allow direct application to the industry. The overall objective of the SDDF is to develop effective grow out strategies that will reduce production costs, extend the production and continuity of supply and improve the industry's competitiveness within the international marketplace for Atlantic salmon.

There are generally on the East coast much less problems with industry perceived conflicts between short and long-term research objectives, basic and applied research, especially as it relates to the salmon farming industry. This is because the development of Atlantic salmon farming in such countries as Norway, partly based on the transfer and adaptation of past research carried out in Canada, has contributed to a much broader base of knowledge of Atlantic salmon husbandry. In contrast, the farming of Pacific

salmon is in its initial stages and there is a much wider gap to bridge in terms of the knowledge required in the areas of husbandry, diseases, etc... However, even in the case of Atlantic salmon farming much research has yet to be carried out since technology and knowledge is not, in most cases, directly transferable even when it relates to the same species. The different environments in which salmon might ultimately be farmed in Atlantic Canada requires for example adapting diets, hence the importance of nutrition research to support the development of the industry in Canada as well as continued research in the area of fish health, two activities carried out at the Halifax Fisheries Research Laboratory albeit with limited resources.

Although the presence of the Demonstration farm and a wider distribution of DFO scientists and "aquaculture coordinators" between DFO's various administrative regions in Atlantic Canada enables better links between the aquaculture industry and government scientists than in British Columbia, the East coast industry also wishes to have, input into the determination of research priorities, better extension services as well as increased allocations of resources to research activities.

Other areas of research required for the industry's stable development is evidently in the area of shellfish toxicity involving domoic acid and other toxins. This question is however dealt with in the next section which addresses some concerns specific to the molluscan shellfish aquaculture sector.

A particular aspect of the DFO's aquaculture research activities on the East coast is the situation in the Quebec Region. Out of the more than 100 scientists working at the recently opened Institut Maurice Lamontagne, the headquarters of DFO's Quebec Region, only 3 positions are aquaculture related. This means that the Quebec Region's major role will be to act as a clearing center for the transfer and extension of aquaculture research carried out in other areas of the country. It should be noted that the situation is much the same in Newfoundland where no expansion of research activities in support of aquaculture is planned. DFO's Newfoundland Region expects to concentrate its activities in the transfer and adaptation of technologies such as those developed for the New Brunswick salmon farming industry.

The federal government should take a lead role in aquaculture research in Quebec and Newfoundland in the same way that it has done so in other provinces. It should do so in Quebec notwithstanding the particular

problems of the aquaculture industry in that province where outdated and restrictive marketing regulations constrain aquaculture development. More details on the nature of these problems are contained in the section of the report which deals with marketing issues.

c) Overview of Research and Development Requirements in Aquaculture

Fisheries research in Canada has now come full circle. Aquaculture was developed from fundamental research carried out with respect to the wild fisheries. Research in aquaculture can now contribute to wild fisheries research as advances in scientific knowledge of the reproductive and growth cycles of certain species will enable the perfecting of methods used for such activities as stock assessments and enhancement in the wild fisheries. It is counterproductive to view fisheries and aquaculture research as two separate areas of scientific activity. The problem is not that aquaculture is carried out as an adjunct to wild fisheries research but that the scientific infrastructure directed at carrying out wild fisheries research must now be adapted and expanded to respond to the needs of the aquaculture industry. This means that while basic (which in some cases also implies long-term) research must continue to be carried out, the research infrastructure must also be designed to respond to the aquaculture industry's research priorities and to respond as quickly as possible to its needs which change as the industry develops. This means implementing new mechanisms for technology transfers from government to industry, from one region of the country to the other, for the extension of technology and knowledge, and for the commercial application of fundamental research.

Aquaculture is an industry where "yields depend largely on investments, skills and technology rather than the natural productivity of the environment as for the wild fisheries".¹⁰ This is particularly true in Canada where technologies must be developed to overcome some bio-environmental disadvantages. Aquaculture is, in Canada, a viable industry offering high rates of return on investments albeit with presently high risk levels which should diminish if the appropriate policies are put in place. The burgeoning Canadian aquaculture industry will founder if the infrastructural equipment, particularly in terms of R&D, is not put in place. Presently, the industry's infrastructural requirements are growing and the financial resources available to respond to these needs are decreasing. The least that is required is that these resources follow the same trend, if not the same actual rate, as the industry's growth rate.

6. *Molluscan Shellfish Aquaculture*

Although much of what has been said until now emphasizes the farming of salmonids as the leading edge of Canadian aquaculture industry, it applies to all sectors of the aquaculture industry. However, some specific remarks have to be made with respect to molluscan shellfish aquaculture in Canada.

a) The Oyster Farming Industry in British Columbia

Mollusc aquaculture on the BC coast is presently limited to oyster farming on some 400 leases utilizing about 1,600 acres of foreshore. This sector was responsible for the production of about 3,700 tonnes of Pacific oysters valued at \$3 million dollars in 1986. Two major factors are limiting the full development of this sector in British Columbia. One of these is the limited availability of suitable tidal flats combined with the fact that in BC, provincial government policy is to allocate much of the wild oyster resource to commercial harvest. Another of these problems is the limited availability of oyster seed. However, a resourceful private company (Innovative Aquaculture Product) has established the first commercial shellfish hatchery in BC by adapting oyster hatching techniques already successfully being used in other countries such as the US, Japan and France. Another commercial oyster seed hatchery is now operating in the province in Baynes Sound and contributing to solving the seed problem. However, the industry is still largely dependant on the import of oyster seed from the United States, particularly from the State of Washington where some individual oyster companies have harvests larger than the total BC production of oysters. As well the successful development, adaption and more widespread use of off-bottom culture techniques will help resolve the problem of limited availability of suitable tidal flats as well as to better growth rates and marketability:

If the [BC oyster farming] farming industry is to expand, a much heavier seeding program must be undertaken on existing leases and suspended culture widely adopted; good farming practices must be carried out in all culture phases. A major reason the industry has not undertaken these programs is apparently because the profit margin is too small to permit borrowing capital.¹¹

One of the problems in the oyster farming industry that has been solved is that oyster leases which are administered by the province now include diligent use clauses. However, the major problem which is the availability of capital for expansion still exists although some 700 thousand

dollars in loans were recently made available to some 18 growers under the BC Aquaculture Incentive Program. The BC oyster farming industry is still functioning at the level of a cottage industry composed of a large number of small producers. It is far from realizing its full potential: while production has in recent years steadily increased to the level of 3,700 tonnes, this is still far below the industry's peak of 6,000 tonnes in 1963. As emphasized by the authors of the above quote: if a thriving oyster industry cannot be established in British Columbia, it is unlikely that any other marine invertebrates [such as mussels, clams, scallops] can be cultured economically in the province.

b) Molluscan Shellfish Aquaculture in Atlantic Canada

In Atlantic Canada, mollusc aquaculture is only slightly more diversified than on the BC coast comprising both oyster and mussel farming. Mussel culture has greatly increased in recent years. To date, the major area of production in Atlantic Canada has been PEI which, in 1986, accounted for 80 percent of the value of oysters and 60 percent of the value of mussels produced in Atlantic Canada. However, mussel culture is starting to grow in other areas as well such as Nova Scotia, New Brunswick, the Magdalen Islands in Quebec and Newfoundland.

The mollusc farming industry in Atlantic Canada has until now been exclusively based on natural or wild seed collection which has in some years been a hindrance to the industry, especially in oyster farming. A notable recent development in the industry is the setting up, in Nova Scotia, of the first commercial shellfish hatchery in Atlantic Canada. It is expected that this will eventually lead to the diversification of molluscan shellfish aquaculture into the cultivation of other species such as scallops and clams.

Much like what was the case in British Columbia, development of the industry in Atlantic Canada has been constrained by outdated regulations and policies. Examples of these include the lack of diligent use clauses in oyster leases and outdated regulations on the size of oysters that can be harvested. For example, in New Brunswick, the harvesting and marketing of oysters under 76 millimeters is prevented by a regulation which was designed to protect the resource located on public oyster beds from overharvesting. This regulation prevents the oyster growers from developing the market for small-sized oysters, something which is an increasing trend in other countries and which would shorten the lengthy growth cycle and increase the industry's profitability. Like the BC industry, the Atlantic oyster industry has financing problems related to the lengthy growth and harvest cycle (up to

five years) which results in a negative cash flow in the initial operating years. Mussel growers, unlike oyster farmers have recently received financial assistance from the federal government in the form of loans to be delivered through the Federal Business Development Bank. It would seem that, notwithstanding recent toxin problems, the demonstrated success of "Island Blue" mussel culture in PEI has resulted in generally more funds being channelled into this sector than into the modernisation of oyster culture. It should be noted that the success of mollusc aquaculture in PEI is related to mollusc enhancement work which started in the 1970's in support of the public oyster fisheries on Prince Edward Island and to the strong federal/provincial collaboration in support of mussel culture development. Since the early 1980's, this collaboration, mainly through ERDAs, has led to a variety of improvements in culturing and harvesting technologies, processing technology and transportation methods. It is suggested that the development of mollusc aquaculture in PEI serve as a model in those provinces wishing to obtain the benefits of the development of similar industries.

A review of the Atlantic shellfish aquaculture industry cannot be considered complete without mentioning the recent problems caused by the toxicity of molluscs.

In response to the recent problems, improvements have been made to the Shellfish Monitoring Program involving enhanced monitoring of water quality levels by Environment Canada, increased monitoring of products by DFO's Inspection Branch and increased surveillance of growing areas to prevent harvesting in closed areas. The recent events show that while improvements to monitoring, inspection and enforcement were necessary and have been undertaken, it is also necessary to allocate additional resources to the Department of Fisheries and Oceans for basic ongoing research into mollusc toxicity to obtain the scientific knowledge necessary to handling such problems in the future such as the origin of marine toxins. The most recent indications are that DFO's Gulf Region will be receiving 2 PY's and funds totalling 570,000 dollars for the establishment of a research program in this area. A similar allocation will be made to DFO's Scotia Fundy Region where a long term research effort has been made on the prediction of the occurrence of mollusc toxicity. This, in part, will compensate the Saint Andrews Biological Station for the attrition of their marine toxin research activities prior to the recent problem. Determining the origins of the problems will hopefully lead to the knowledge required to forecast occurrences of mollusc toxicity. This, combined with better product inspection, should contribute to stopping shipments of toxic products before

they reach the markets thus protecting the consumers' health and preventing the economic disruption of the industry. These additional resources will complement some marine toxin research to be carried out at the Maurice Lamontagne Institute in DFO's Quebec Region.

The recent events also demonstrate that there is a need for a formal review exercise of the protocols established for inter-agency cooperation in the handling of such emergency situations. An ad hoc review was carried out internally by DFO following these events but the results of this review need to be formalised to serve as the basis for the establishment of a crisis management plan backed with an emergency contingency fund to deal more effectively with future occurrences.

It is evident for example, that the whole East coast shellfish industry was seriously affected as a result of certain public statements made by poorly informed officials assigned to handle the problem. The industry was also needlessly affected by the inability of correctly assessing the toxic agent (zinc) in Caraquet oysters which proved to be toxic to mice but inoffensive to humans. This suggests that a long term commitment to a dedicated mollusc toxicity research program is needed to overcome a lack of basic knowledge in mollusc toxicity generally as well as a lack of sophistication in toxicity testing methods.

The recent problems led to a complete ban on the shipment of shellfish products from Atlantic Canada even though the problem (domoic acid in mussels) was highly localised to the Cardigan area river in Prince Edward Island. This suggests that, in the future, closures should be implemented by regional fishery officials based on monitoring and scientific advice.

In addition, emergency coordination efforts and communications should be handled directly from the region where the problem is occurring. The possibility of extending closures if the problem is found to be more widespread should be based on monitoring data and actions taken as appropriate to prevent the needless destabilization of the fishing industry.

7. Fish Health

This section addresses the public and/or private sector infrastructure requirements for fish and shellfish health, such as disease diagnostic and veterinary services, for the control of diseases in the aquaculture industry.

It cannot be sufficiently emphasized that the development of a viable aquaculture industry largely depends on the establishment of an adequate disease diagnostic and veterinary service with field capabilities and central laboratory facilities. This is true for all forms of aquaculture, but particularly so for the salmonid farming industry, which is highly vulnerable to diseases, as the Norwegian experience has shown. In the case of the Pacific salmon farming industry, there are particular concerns as adequate husbandry knowledge has yet to be developed and the industry is largely based on undomesticated stocks of Pacific salmon, which are highly susceptible to stress and resultant diseases.

Examples of diseases affecting salmonid species include the following. Bacterial kidney disease, which affects both wild and pen-reared stocks, is widespread on both Canadian coasts but not an important problem in areas such as Ontario where more resistant salmonid species such as trout are reared. Another major disease is vibriosis which only affects salmonids raised in sea water. Another important health problem in salmonid farming is furunculosis, a bacterial disease which is also widely distributed across Canada.¹²

Until recently, in line with the federal government's responsibilities under the Fish Health Protection Regulations, fish health services were provided on the West coast by the Pacific Biological Station. However, the capacity of PBS has now been completely surpassed due to insufficient resources. There is also an apparent lack of educational programs for the training of fish disease professionals.¹³ The developing imbalance, if uncorrected, could jeopardize the industry, since it increases the risks in setting up aquaculture ventures.

In the Maritime provinces, disease diagnostic and control services have been provided by the Fish Health Unit based at the Halifax Fisheries Research Laboratory. This Unit is operated by the Biological Sciences Branch of DFO and its capabilities have been overwhelmed due to insufficient funds, personnel cutbacks and the rapid growth of the salmon industry particularly in the Bay of Fundy. Although in the long term, the East coast salmon aquaculture industry is not expected to experience the level of expansion expected on the West coast, its production presently exceeds that of the West coast.

There is no question that a fully developed aquaculture industry will eventually be able to pay for its own disease diagnostic and veterinary services. Since demand usually creates its own supply, such private sector capabilities will eventually develop if the appropriate educational programs are put in place by the responsible authorities. However, a palliative is needed in the meantime.

The Department of Fisheries and Oceans must expand its disease diagnostics and veterinary services; these services should eventually be provided on full cost-recovery basis so that this expansion does not create industry dependency on government or compete with the development of such capabilities by the private sector or by universities. Also, to encourage university involvement in fish health, as well as an increase of aquaculture and fish veterinary medicine in the curriculum, scholarships in fish health research and veterinary medicine should be established in Canadian colleges and universities. This would be particularly appropriate for such institutions as the University of British Columbia, Malaspina College and the UPEI Atlantic Veterinary College which have dedicated fish health and aquaculture programs within their curriculum.

There also remains the governmental responsibility to monitor, screen and control the distribution of seedstock before it is transferred from hatcheries to marine grow out sites. In Atlantic Canada this is especially critical in controlling salmonid diseases, such as BKD, which is vertically transmitted (*ie.* eggs from infected females are also infected) and furunculosis (where the disease exists in juvenile salmonids in a carrier state which is only detectable under specialized test conditions). These regulatory responsibilities are steadily increasing as the industry expands. It is an area of critical importance to the longterm viability of the industry.

8. Public Sector Infrastructure Requirements

a) The Egg Supply in the BC Salmon Farming Industry

A major problem for the BC salmon farming industry is limited access to wild salmon eggs. Out of the 30 million chinook eggs requested by the industry in 1987, DFO was only able to provide 4.5 million eggs. This due to the strong conservation concerns for chinook stocks which are being subjected to increasing pressure and which unfortunately also happen to be the aquaculture industry's preferred species. It should be noted however that

these 4.5 million eggs, from DFO's enhancement facilities, were made available to the aquaculture industry at subsidized prices.

The industry claims that its need for wild stock eggs is short-term only, given that it prefers the eggs of domesticated fish and is developing its own domesticated broodstock. However, the need to access "quality wild strains" is likely to remain in the medium and long-term, in order to improve domesticated broodstock and maintain hybrid vigor.

The DFO Pacific Region has stated quite clearly that in the current situation with respect to the conservation of wild chinook stocks, these stocks will not be able to supply the amounts of eggs needed for the continued growth of the aquaculture industry. Thus, the industry must develop its own broodstock. The availability of eggs will certainly turn out to be a major factor limiting entry into the salmon farming business.

A partial solution to the egg shortage could be achieved by allowing the aquaculture industry to access eggs from the Indian food fishery under controlled circumstances. This potential solution merits further study by the government.

b) Broodstock Development Programs

In New Brunswick, salmon seedstock from DFO's Scotia Fundy Mactaquac and Saint John hatcheries, have provided a strong basis for the Bay of Fundy industry. All salmon smolts provided, in 1988 up to 200,000 fish, have been on a cost recovery basis. The Maritime policy is that commercially produced smolt must first be sold to the industry before DFO smolts are made available. A federal provincial salmon seedstock committee, which involves the Scotia Fundy and Gulf Regions, determines, in consultation with industry, the total availability of smolts, and the potential allocation from DFO sources. The Crown Assets Disposal Corporation finalizes the contracts with the growers for the DFO fish received. This DFO support to the Bay of Fundy industry has been a key factor in its success. In the future, this DFO role will change from a primary supplier of seedstock, to one of an active participant in broodstock development and conservation.

In line with its belief that the industry must develop its own broodstock to meet its forecasted egg requirements, DFO is cooperating with the industry on both coasts on broodstock development programs. In the Pacific Region, it has identified stocks which could sustain a small harvest to

provide the genetic material necessary for such a program. DFO and the BC Ministry of Agriculture and Fisheries are also cooperating on the design of this program. Similarly in New Brunswick, both levels of government and the industry have developed plans to maintain and improve the strains of Atlantic salmon (Saint John River stock) which have been demonstrated to have superior traits for aquaculture (e.g. rapid marine growth, delayed sexual maturation). In Nova Scotia, the seedstock committee coordinates the allocations of salmonid stock to the industry in that province.

c) Structural Changes to DFO's Organization

The significant economic impact of aquaculture and its rapid development in Canada justifies new funds being allocated for the establishment of a senior level service (headed by an assistant deputy minister) in Ottawa which would be clearly identified with the aquaculture industry and vested with a strong mandate for aquaculture advocacy. This service would need to have strong links with the Science Sector of DFO given its present responsibilities for fish health protection, disease and nutrition research and the strong R&D role DFO will have to assume for the continued development of this industry.

The enhanced "national centre" would also need to have strong links to augmented aquaculture divisions in regional headquarters and laboratories where the day-to-day links with the industry take place. The Committee notes that the "core" groups set up at DFO's regional headquarters on the Pacific and Atlantic coasts to deal with the aquaculture industry were created as a result of regional decisions reallocating existing resources. These efforts, however laudable, can only be regarded as stop-gap measures which cannot be expected to meet the growing demand and requirements expected of the Department with respect to its aquaculture related responsibilities.

d) Raw Materials for Fish Feed

The salmon aquaculture industry can expect to have substantial problems obtaining the raw material for fish feeds. This is particularly true on the West coast where there are few species which can be used for such purposes. Hake, which is relatively abundant on the West coast with a total TAC of 98,000 tonnes, would be suitable for manufacturing fish meal, but, this species has been allocated to foreign countries such as Poland, Korea and Russia under agreements whereby they must buy equal amounts of fish from Canadian fishermen in over-the-side sales. The obvious solution would be

gradually to phase-out foreign fishing of this species, assuming that Canadian fishermen would economically benefit by supplying fish feed manufacturers. However, the prices obtained by Canadian fishermen through over-the-side sales are about 3 cents a pound higher than those that could be obtained by landing hake domestically. In the short-term, there is no solution in sight except that as the demand for fish meal rises, prices may rise to the point where it would become economical to land hake domestically. In the meantime, the BC industry will look to importing fish meal from Atlantic Canada or from South American countries. In Atlantic Canada, fish feed sources such as herring and capelin are more abundant. Research is already underway in the Bay of Fundy area on the utilization of roe herring carcasses for fish silage and fish feed production purposes. On the West coast, other species which could possibly serve as raw material for fish meal include anchovies, roe herring carcasses and krill, a small planktonic species of shrimp. However, the ecological implications of using new resources such as krill and anchovies for fish feed would have to be studied given their importance in the marine food chain. The Western Economic Diversification Fund could serve as a source of funding for developing such experimental fisheries.

9. Marketing

A number of needs are identifiable in the area of marketing: improved intelligence, quality and continuity of supply, and generic promotion of Canadian aquaculture products. Part of the success of the Norwegian aquaculture industry is attributable to consolidated export and marketing activities and generic (industry funded) promotion. How can a similar result be achieved in Canada? Part of the answer lies in developing a Canadian aquaculture industry trade-mark and identity associated with high quality and consistent supply. To achieve this there should be strong industry associations, purchase and sales cooperatives, export consortia, etc... There are a number of programs already in place, such as PEMD (Program for Export Market Development), through which the industry can establish itself on international markets. Government leadership will presumably be required to achieve some of these objectives; however, the largest part of the responsibility lies with the industry itself.

By 1990, in less than two years, the BC farming industry expects to be producing 15,000 tonnes of product valued at nearly \$120 million.¹⁴ The successful marketing of these quantities of BC farmed salmon will depend on the industry's ability to organize its marketing activities so as to maximize its competitive advantages: the consumer's relative preference for chinook, the

industry's ability to select and control product attributes, a consistent level of supply and quality, lower transportation costs and so on.¹⁵ The BC Salmon Farmers Association has already realized this and is carrying out a number of activities to bring this about including the participation in international food fairs with PEMD assistance as well as the development of quality control procedures to be followed by association members.

The sales value of Atlantic salmon produced in the Bay of Fundy is projected to reach \$35 million in 1988 and \$60 million in 1989. The majority of the farms in that area market their product through the Atlantic Silver marketing cooperative whose name also serves as a distinctive trade-mark. Through the efforts of this cooperative, the smaller growers have achieved stable prices and the period of market sales has been extended from August to February. Initially sales of the Bay of Fundy product were Canadian; in 1987, 40 percent of the 1,300 tonnes produced was exported to the United States and this percentage is expected to increase significantly.

An area where government leadership will be most important, at least in the development stages of the industry, is in improved marketing intelligence and information. For example, in the salmon farming industry, numerous marketing studies have been carried out. Some have a very positive outlook, others conclude that the markets will be quickly saturated while others favor the optimistic but cautious approach.

From a study of the latter type, it appears that, in the US, which will initially be the Canadian salmon farming industry's major market, consumption of salmon in the fresh/frozen could potentially increase by 50% assuming the preferred salmon products were available all-year round. This seems to be borne out by the rapid growth of fresh/frozen salmon consumption which occurred in the United States between 1983 and 1985: consumption increased from 53,000 tonnes to 73,000 tonnes. Even with such a substantial increase, consumption per capita remains very low in the US: below 0.4Kg/capita or less than a pound per inhabitant. A 50% increase in the consumption of fresh/frozen salmon would bring US demand to about 112,000 tonnes. The study states that the total supply of fresh/frozen from all sources (Canada, Norway, Scotland, Chile, Ireland, Washington State, etc...) is projected to be around 110,000 tonnes. About 60,000 tonnes of this amount would be wild product and the remainder, farmed product. Thus the study states that "the forecasted supply of salmon to the US market until 1990 could be absorbed at current prices, provided no supply or distribution constraints existed. In reality, average real prices for salmon will likely

continue to decline'' as more efficient production methods are developed and profit margins are reduced from their presently high levels.¹⁶ However, the downward or upward pressure of supply problems on real prices must not be underestimated, the wild fisheries (which can be expected to continue to account for a very large part of the supply) are subjected to substantial cyclical variations and the farming industry, in Canada and even in Norway, is still not in a position to supply the markets on a year-round basis.

The above suggests that, in the salmon farming industry, optimism is warranted but caution is needed. In furthering the development of the Canadian industry, the government should closely monitor its development in relation to changes in marketing conditions. In Scotland, much attention was paid to this by requiring that potential aquaculturists, applying for government financial assistance identify the markets they expected to be serving. Once applicants began talking about markets already serviced by the industry such as the UK and EEC, government assistance levels were substantially decreased although assistance continued for those wishing to develop the yet to be fully exploited US market.

On the subject of marketing, it is important to note the ambiguous attitude prevailing towards aquaculture development at the provincial level in Quebec. Although the Quebec Ministry of Agriculture, Fisheries and Food (MAPAC) is a strong backer of aquaculture development, the Quebec Ministry of Recreation, Hunting and Fishing enforces regulations preventing the sale of slaughtered salmonid and some freshwater game species which are important candidates for the aquaculture industry. These species can, however, be sold live for enhancement purposes and much of the present Quebec aquaculture industry is geared towards the enhancement of the recreational fisheries. These regulations, initially designed to prevent the fishing of game species for commercial purposes are now preventing the development of aquaculture in Quebec and jeopardizing substantial investment projects. Notwithstanding these regulations, it is interesting to note that the commercial demand existing in Quebec for some anadromous and freshwater game species (such as arctic char, trout, sauger, etc...) is supplied by the Freshwater Fish Marketing Corporation located in Manitoba. It should be pointed out as well that the limited availability of such species from the freshwater commercial fisheries in Ontario and the Prairie provinces offer opportunities for aquaculture development in these areas.

As a result, the aquaculture industry in Quebec could miss the window of opportunity offered by the farming of salmon and some highly

prized anadromous and freshwater species. The Quebec industry seems to be more advanced in land-based technology than in other areas of the country. Some Quebec producers seem convinced that this technology which helps them overcome unfavorable climactic conditions is cost effective and competitive.

CONCLUSION

Aquaculture is not a new endeavour in Canada. There were salmonid hatcheries operating in Canada as far back as the late 1800's and by the 1920's, there was a large network of federal hatcheries put in place across Canada for a number of species including salmon, trout as well as lobsters. Notwithstanding this, aquaculture today in Canada is still in the take-off stage struggling with some rather serious problems. There are of course some small but more developed sectors such as trout farming in the Prairie Provinces and in Central Canada, however the promise of benefits from aquaculture development remains largely unfulfilled in relation to its full potential.

Aquaculture is a high risk and knowledge intensive industry. The benefits such as employment, income, investments and exports that can be derived from the industry's development are however directly proportional to the level of risk this industry entails. Although the Committee notes that while the level of federal government support for the development of this industry is growing, the commitment to this support is still largely uncertain and is being delivered in a piecemeal fashion through a variety of mechanisms. Not the least of the reasons explaining this is the inability of the provincial and federal levels of government to coordinate their support of the industry. Although some progress has been made in this area, much remains to be done.

Some people will state that a "grand design" is required for the aquaculture industry. Others will state that this is unlikely to help given the mosaic of regions and aquaculture species encompassed by the industry. Although a "grand design" is difficult to elaborate and implement on a national scale, it must be attempted. Such a task will be easier if, in a prior exercise, provincial plans are prepared. The federal and provincial governments cannot hope to achieve productive working relationships and a satisfactory delimitation of their respective areas of competence if they have not, in a prior exercise, determined in rather specific terms what objectives are to be achieved. Once these objectives, which can include production and job creation targets on a sectoral and geographical basis, are established, each level of government can best determine how it can contribute to the achievement of these objectives.

Financial assistance provided to the industry has slowly increased. However, the industry's financial requirements are being addressed in a

piecemeal fashion often through programs which are ill-designed relative to its rather specific requirements. The option of consolidating the various means of financial assistance presently available to the industry under a single program must be seriously considered along with an increase in the financial resources presently being made available to the industry. The least that should be done is to tailor existing programs so that they better reflect the needs of the industry. There is no question that the financial assistance provided to industry will result in high cost-benefit ratios given the rates of return that seem to occur once an aquaculture business has overcome the negative cash flow problem of the first few years, particularly in salmonid aquaculture. However, the financing problems are presently such in the industry that Canada cannot expect to have a viable aquaculture industry without some amount of seed money being provided for the development of the newer sectors of the industry and for the modernization and expansion of the older sectors such as the oyster industry. There have been some interesting results from projects put in place through fisheries development agreements in various areas of the country such as New Brunswick and PEI, however, such projects need to become more widespread.

From the point of view of infrastructural requirements, there are a number of gaps that have to be filled temporarily by governments in the area of fish health and diagnostic services, possibly even in the area of hatcheries and broodstock development programs, etc. If such services are partially provided in the medium-term on a cost-recovery basis, the private sector will eventually fill the void. However, the most important type of infrastructural support needed is "soft" infrastructure: i.e. research and development. The industry has specific priorities in this area which must be addressed by government to facilitate its development. However, government research must also address long-term issues, the more traditional role of governmental research. Also, the best way of ensuring that increased R&D efforts pay off is to ensure that there exist mechanisms of extending this research into the commercial application phase as well as mechanisms for the adequate dissemination of scientific information, something which does not seem to be the case presently.

Another essential element for aquaculture development is the development of a comprehensive and rational regulatory framework for the industry. Some sectors are operating without any type of regulation while other sectors are hampered by the inappropriate application of fisheries regulation to their operations. The provision of a "master" legislative framework through the adoption of a national aquaculture statute should be seriously considered by the federal government. The regulatory frameworks

specific to the various sectors could be addressed by regulations under the authority of such a statute.

Whatever is decided with respect to the adoption of a national aquaculture statute, it will also be absolutely essential that the federal government affirm its commitment to developing an aquaculture industry in Canada as well as reaffirm its commitment to maintaining the wild fish stocks. This implies expanding the activities of the Department of Fisheries and Oceans and requiring it to take a proactive stance as the lead federal agency for the aquaculture industry.

RECOMMENDATIONS

Recommendation 1

That the Department of Fisheries and Oceans fulfill the national responsibilities for aquaculture development in Canada and recognize that the needs of the aquaculture industry are different from those of the present fishing industry. Aquaculture, being a production based industry, requires its own specialized regulations, services, research and development programs in such areas as product inspection, fish health, biological and environmental research. These needs must however not be met at the expense of programs serving the existing fishing industry. This should be accomplished by:

- (a) the establishment of a National Interdepartmental Committee on Aquaculture, chaired by DFO, with the mandate to develop a comprehensive national aquaculture development plan. This would be based on provincial plans prepared by the Aquaculture Coordinating Committees. These plans should include objectives such as environmental protection, production, investment and job creation levels per species sector of the industry as well as the requirements for their achievement.
- (b) a study of the provincial and federal regulatory requirements needed for the orderly development of the aquaculture industry in Canada. This study, to be carried out by the Department of Fisheries and Oceans, should also include the identification of the regulations hindering the industry's development.
- (c) a resolution of the outstanding issues which have stalled the completion of the Aquaculture MOUs such as in British Columbia and the development of federal regulations in Nova Scotia. However, the resolution of these issues must not in any way compromise the protection of the wild stocks, their habitat and the environment. As well the federal government should work to clarify the situation in Quebec where an agreement has been signed but its implementation is impeded by the problems particular to that province.
- (d) an acceleration in the development, by the Department of Fisheries and Oceans, of a national system for the collation and presentation of statistics on Canadian aquaculture production and markets. A first report, containing a historical perspective on the industry as well as the most up-to-date statistics, should be

published in 1988. These statistical reports should include input from all the provinces and territories of Canada.

- (e) the creation of a senior level service (head by an Assistant deputy minister) at departmental headquarters to serve as the coordinative focus for all aquaculture activities particularly those taking place within the Science Sector. Parallel to this should be the creation of regional aquaculture divisions in DFO's Regions and laboratories where the day to day links with industry take place.
- (f) up-dating environmental regulations so that they take into account the potential impact of the aquaculture industry on the environment.

Recommendation 2

That DFO appoint representatives of the Canadian aquaculture industry as members of the Fisheries and Oceans Research Advisory Council (FORAC). As well, an aquaculture advisory committee should be created to advise the Minister on questions pertaining to the aquaculture industry.

Recommendation 3

That one of the following policy options be adopted to consolidate the federal regulatory instruments which pertain directly to the aquaculture industry:

- (a) The introduction of a National Aquaculture Act which would be the enabling authority for the development of a consolidated and comprehensive body of federal regulation, which would be administered by DFO and apply to the aquaculture industry across Canada.
- (b) The consolidation, modification and improvement of the various acts, regulations and guidelines that pertain to aquaculture development, with particular attention focussed on the Fisheries Act.

Recommendation 4

That the federal government make legislative provisions which would allow citizens to petition DFO to fulfill its mandate for the protection of fish habitat and the preservation of wild stocks.

Recommendation 5

That the aquaculture industry participate fully in all the provincial Aquaculture Coordinating Committees established under the MOUs. This implies industry membership for direct input into the preparation of development plans, the establishment of governmental research priorities, the identification of infra-structural requirements and the development of the regulatory framework applying to aquaculture.

Recommendation 6

That the DFO review its aquaculture research and development activities and, if necessary, reorient them to ensure that they generate scientific knowledge of direct relevance to the aquaculture industry and that the mechanisms for responding to priority concerns are in place. Given the high science and technology basis of the industry, new funds must be made available to increase R&D efforts in the following areas:

- (a) research in support of regulatory requirements:
 - disease diagnosis, prevention and control,
 - impact of aquaculture on fish habitat, traditional fisheries, water quality,
 - residues in aquaculture products with the objective of assessing their potential effects on human health and that of marine organisms,
 - fish feed composition,
- (b) problem solving, applied research in response to industry concerns,
- (c) research on the biology of new candidate species
- (d) on genetics and biotechnology.

Recommendation 7

That DFO make research extension staff available to facilitate the transfer of scientific knowledge from its R&D programs and provide technical support to the industry on location. In addition, selected field Fishery Officers must be trained in aquaculture to increase their knowledge of the needs of this new industry. This will allow them to improve their understanding of this new industry and their related obligations as field representatives of the lead federal aquaculture agency. In order to meet this objective, the Fishery Officers Program will have to be expanded.

Recommendation 8

- (a) That DFO expand its fish health disease diagnostic services to meet its regulatory obligations under the Fish Health Protection Regulations in response to the rapidly developing aquaculture industry and to address the concerns of the traditional fisheries
- (b) That disease diagnostic services and veterinary advice continue to be provided to the industry but on a full cost-recovery basis so that the provision of such services does not impede the development of such capabilities within the private sector.
- (c) That, based on realistic targets of the number of fish veterinarians needed, scholarships in fish health and veterinary medicine be established in Canadian universities with the potential of developing significant links with the industry due to their location or their prior involvement with the aquaculture and fishing industries.

Recommendation 9

That a working group composed of Revenue Canada officials, DFO scientists and industry representatives be struck to establish guidelines as to what constitutes research and development carried out by aquaculture firms to reduce the difficulties experienced by the industry in benefiting from the R&D Tax Credit. These difficulties are not uncommon in an industry which is developing new production processes and can therefore be said to be engaged in R&D on an on-going basis.

Recommendation 10

The Committee strongly endorses the concept of establishing aquaculture demonstration and development farms where experiments of commercial scale can be conducted and the results transferred to industry. For example, a farm to address the specific requirements for the marine culture of Pacific salmon should be strategically located where there is a concentration of industry activity. This should be a joint public and private sector venture with producer organizations serving as the industry's representatives. In the future, a similar approach should be developed on both coasts to support the development of molluscan shellfish aquaculture. Funding for such projects should not come from existing fisheries programs.

Recommendation 11

That additional funding be made available with a view to increase the emphasis being placed on the shellfish aquaculture industry in the conduct of DFO's aquaculture research programs, particularly with respect to the development and modernisation of the mollusc industry. Also, the development of secondary processing activities in this industry should be emphasized.

Recommendation 12

That the federal agencies involved in dealing with the recent mollusc toxicity problems conduct a formal review of the protocols established for handling such emergency situations. The results of this review should serve as the basis for the establishment of a crisis management plan backed with an emergency contingency fund for handling future occurrences. The recent increase in resources made available for research into mollusc toxicity be part of a long-term commitment by DFO to a dedicated mollusc toxicity research and monitoring program.

Recommendation 13

Given the industry's need for capital (especially working capital), the substantial difficulties experienced by the industry in meeting these requirements from domestic sources, and the need to maintain a substantial level of Canadian ownership in this industry, the Committee recommends the following:

- (a) In view of the lack of information and data on the level of foreign ownership and industry concentration in the Canadian aquaculture industry, the federal government should carry out a study of these questions which would serve as the basis for future government policy decisions on the development of the industry.
- (b) That a task force composed of representatives of the federal and provincial governments as well as representatives of the banking and aquaculture industries be established with the mandate to study the industry's capital needs. It should also, as quickly as possible, recommend ways of meeting these requirements and alleviating the industry's present financing difficulties, including the design of an appropriate loan guarantee program.
- (c) The Committee recommends the creation of a totally new program to be identified as the "Aquaculture Development Fund". Appropriations should be authorized for the creation of such a fund which would be used to provide the industry with seed money in the form of grants and contributions. As well the fund would be used to provide loans guarantees for capital and working capital loans contracted by aquaculturalists with private financial institutions. Another possible use for such a fund would be to contract out research projects to further the development of the industry as well as provide scholarships in aquaculture studies. To ensure that aquaculture makes a significant contribution to regional development, the fund should be administered jointly by the Departments of Fisheries and Oceans and the new Regional economic development agencies on the basis of the criteria used in the Industrial and Regional Development Program. The levels of assistance provided by the fund should be proportional to an area's need for economic development activities.
- (d) In addition, the Committee recommends that the existing programs already available to the industry such as the Federal Business Development Bank's programs, ERDAs, the Western Economic Diversification Fund, the Atlantic Canada Opportunities Agency, etc... be tailored to meet the specific requirements of this new industry. In this respect, the Committee also recommends that a working group composed of officials from the Department of Fisheries and Oceans and the various federal economic development agencies be struck to elaborate

ways of improving DFO's input (as the lead federal aquaculture agency) into the selection of aquaculture projects to be funded through these programs. This is to prevent the funding of technically, environmentally and/or economically unsound projects which would be detrimental to maintaining a favorable investment climate.

Recommendation 14

- (a) That scholarships and funding programs be established to stimulate the participation of Native people in this growing industry. The federal government must also continue to strive to remove the impediments identified as preventing their involvement in salmon aquaculture.
- (b) Since many aquaculture sites in BC are in areas subject to aboriginal claims, the committee recommends that the federal government involve representatives of Fisheries and Oceans, Indian and Northern Affairs, the BC provincial government and the Indian bands with coastal claims in the establishment of fair site selection procedures.

Recommendation 15

That the federal government, in cooperation with all industrial sectors involved in producing salmonid species for the consumer markets, develop labelling standards.

Recommendation 16

That the Department of Fisheries and Oceans be allocated the additional financial resources and manpower necessary to implement the recommendations of this report and to carry out the activities expected of it as the lead federal aquaculture agency.

BIBLIOGRAPHY

- (1) *Salmon Farming in British Columbia: An Economic Impact Study*. Document submitted to the Committee, Tuesday, 1 December 1987.
- (2) Fiander-Good Associates. *Economic Assessment of Salmonid Cage Culture in SW New Brunswick*. 31 March 1988.
- (3) Condev Bio-Systems Ltd. *BC Indian Aquaculture Feasibility Study*. September 1986.
- (4) *Ibid.*
- (5) Kenneth Lucas. "Aquaculture in Canada: Getting Our Act Together." Proceedings of the 1984 National Aquaculture Conference, *Special Publication of Canadian Fisheries and Aquatic Sciences*, Issue No. 75, 1984, page 4.
- (6) Bruce Wildsmith. "Federal Aquaculture Regulation," *Canadian Technical Report of Fisheries and Aquatic Sciences*. Issue No. 1252. April 1984, page 59.
- (7) Canadian Bankers Association. Brief to the Committee. 24 February 1987.
- (8) Ed Donaldson. Pacific Biological Sciences Branch. Department of Fisheries and Oceans. Personal communication.
- (9) J.A. Spence. *Delivery of Training, R&D, and Extension Services in the BC Aquaculture Industry*. Vancouver, January 1988.
- (10) Fisheries and Oceans Canada, Aquaculture and Resource Development Branch, *Aquaculture in Canada — Briefing Paper for the Atlantic Regional Council*, Ottawa, June 16, 1986.
- (11) Neil Bourne and J. Roly Brett, "Aquaculture in British Columbia", Proceedings of the 1984 National Aquaculture Conference, *Special Publication of Canadian Fisheries and Aquatic Science*, Issue No. 75, pages 25-41.
- (12) L. Margolis and T.P.T. Evelyn, *Aspects of Disease and Parasite Problems in Cultured Salmonids in Canada, with Emphasis on the Pacific Region, and Regulatory Measures for their control*, Department of Fisheries and Oceans, Pacific Biological Station, Nanaimo, British Columbia.
- (13) E.V.S. Consultants Ltd. *Disease Diagnostic and Veterinary Services to the Shellfish and Fish Farming Industry in British Columbia*. Report prepared for the Province of British Columbia, July 1986.
- (14) *Salmonid Farming in British Columbia: An Economic Impact Study*, op. cit.
- (15) Don Ference & Associates Ltd. *BC Indian Aquaculture Feasibility Study: Regional Market Study*. June 1986.
- (16) The DPA Group, *Market Access and Penetration Strategy for BC Farmed Salmon*, February 1987, Executive Summary, p. 9-10.

APPENDIX "A"

CANADIAN TRIP ON AQUACULTURE

List of Organizations and people visited:

BRITISH COLUMBIA

(DFO Pacific Region)

INDUSTRY Representatives

- | | |
|--------------|---|
| B. Baden | - President, Aquaculture Association of B.C.; |
| P. McLelland | - President, B.C. Oyster Growers Association; |
| P. Moore | - President, B.C. Salmon Farmers' Association; |
| R. Nelles | - Executive Director, B.C. Salmon Farmers' Association; |
| T. May | - Chairman, Canadian Aquaculture Producers' Council; |
| B. Lehmann | - President, Western Trout Growers Association; |
| A. Droppo | - Canadian Bankers Association; |
| A. Ismond | - Chairman, Canadian Aquaculture Suppliers Association; |
| J. MacInerny | - Bamfield Marine Station. |

GOVERNMENT - Federal

- | | |
|-------------|---|
| P.S. Chamut | - Regional Director-General, Pacific Region; |
| F.E.A. Wood | - Director, Program Planning and Economics Branch; |
| J.C. Davis | - Regional Director of Science, Pacific Region; |
| H.F. Swan | - Director, Resource Enhancement Branch; |
| A. Gibson | - Chief, Conservation and Protection Division; |
| S. Law | - A/Director, Inspection and Special Services Branch; |
| R. Ginetz | - Chief, Aquaculture Division. |

GOVERNMENT - Provincial

Hon. J. Savage	- Minister of Agriculture and Fisheries;
B.A. Hackett	- A/Deputy Minister, Ministry of Agriculture and Fisheries;
J.D. Anderson	- A/Director, Aquaculture and Commercial Fisheries Branch;
J. Fralick	- Manager, Aquaculture Industry Development;
H. Smart	- Research Officer, Aquaculture and Commercial Fisheries Branch;
H. Eddy	- Constitutional Lawyer, Ministry of Attorney General;
E. Denhoff	- Assistant Deputy Minister, Native Affairs;
J.P. Sexter	- Acting Director, Resource Management, Native Affairs;
E.D. Anthony	- Assistant Deputy Minister, Ministry of Environment and Parks;
G.A. Roberts	- Director, Lands Policy Branch, Forests and Lands;
P. Miranda	- Office of Premier, Intergovernmental Affairs.

RESEARCH INSTITUTIONS

Pacific Biological Station

R.J. Beamish	- Director; Biological Sciences Branch, Pacific Region
Z. Kabata	- Research Scientist, Parasitology;
S. McFarlane	- Section Head, Groundfish;
N. Bourne	- Research Scientist, Shellfish;
C. Clarke	- Research Scientist, Mariculture;
R. Withler	- Genetics Research;

West Vancouver Laboratory

J.C. Davis	- Regional Director of Science, Pacific Region;
------------	---

- | | |
|--------------|---------------------------------------|
| E. Donaldson | - Head, Fish Culture Research; |
| D. Higgs | - Research Scientist, Fish Nutrition; |
| C. Levings | - Research Scientist, Habitat. |

B.C. Research

- | | |
|------------|---------------------------------------|
| J. Mueller | - Director, Applied Biology Division; |
| D. MacLay | - A/Head, Aquaculture; |
| B. Burton | - Fisheries Veterinarian. |

Malaspina College (Aquaculture Extension Program)

- | | |
|------------|--------------|
| David Lane | - Director |
| Eunice Lam | - Instructor |

NEWFOUNDLAND

(DFO Newfoundland and Gulf Regions)

INDUSTRY Representatives

- | | |
|------------------|--|
| Pat Dabinett | - President, Newfoundland Aquaculture Association; |
| David Walsh | - Atlantic Ocean Farms; |
| Cabot Martin | - Sea Forest Plantation Co. Ltd.; |
| Arnold Sutterlin | - Bay d'Espoir Salmon Hatchery Ltd.; |
| Len Lahey | - Rainbow Trout Farms Ltd.; |
| Clyde Collier | - Southern Venture Ltd.; |
| John Keeley | - Bay D'Espoir Salmon Growers Ltd.; |
| Peter Parsons | - Green Bay/Baie Verte Development; |
| Terry Mills | - Thimble Cove Farms; |
| Greg Power | - Super Sweet Feeds. |

GOVERNMENT - Federal

- | | |
|-------------|---|
| Larry Coady | - A/Regional Director of Science,
Newfoundland Region; |
| David Dyer | - Atlantic Canada Opportunities Agency;
Business Development Consultant; |

John Pippy	- Head, Freshwater and Anadromous Fish Division;
Vern Pepper	- Senior Enhancement Biologist;
Randy Penney	- Aquaculture Coordinator;
Jerry Pratt	- Head, Enhancement and Aquaculture;
Larry Yetman	- Fisheries Development Officer;
Gordon Snow	- Chief, Development Division;
Derek Shaw	- Research Scientist, Fish Health;
Lionel Rowe	- DFO; Chief Licensing;
John Morris	- Canada Employment and Immigration Commission.

RESEARCH INSTITUTIONS

College of Fisheries and Marine Technology

Chris Campbell	- Vice-President, Fisheries and Applied Marine Technology;
----------------	--

Marine Sciences Research Laboratory

Joe Brown	- Fish Culture Research.
-----------	--------------------------

NOVA SCOTIA

(DFO Scotia-Fundy and Gulf Regions)

INDUSTRY Representatives

Peter Darnell	- President, Aquaculture Association of Nova Scotia;
Paul Budrewski	- Little Harbour Fisheries;
Karen Westhaver	- Ocean Farmers Ltd.;
Louis Deveau	- Acadia Seaplants Ltd.;
Ross Bennett	- Nova Aqua Ltd.;
Brian Ives	- IMA Aquatic;
Andre Mallet	- Aquaculture Institute of Nova Scotia;
Andy Schnare	- S.F.T. Ventures.

GOVERNMENT - Federal

J.-E. Haché	- Regional Director-General, Scotia Fundy Region
J. Melanson	- Director, Inspection;
G. Turner	- Aquaculture Co-ordinator (Operations);
S. McPhee	- Regional Director of Science;
D.J. Scarratt	- Head, Disease and Nutrition Section;
R. Addison	- Research Scientist, Marine Chemistry;
J. Ritter	- Head, Fish Culture Section;
R. Drinnan	- Aquaculture Co-ordinator (Science);
L. Burke	- Director, Economics Branch.

GOVERNMENT - Provincial

Hon. John Leefe	- Minister of Fisheries;
D.A. McLean	- Deputy Minister;
L. McLeod	- Director, Aquaculture and Inland Fisheries.

PRINCE EDWARD ISLAND (DFO Gulf Region)

INDUSTRY Representatives

Andrew Forsyth	- President, Trout Growers Association;
Eddie Murphy	- Trout Growers Association;
George Vessey	- President, Mussel Growers Association;
Greg Keith	- Vice-President, Mussel Growers Association;
David Cole	- Secretary-Treasurer, Mussel Growers Association;
William Warren	- President, P.E.I. Shellfish Association;
Vernon Denis Jr.	- President, Queens Co..

GOVERNMENT - Federal

E. Niles	- Regional Director-General, Gulf Region;
B. Johnston	- Area Manager; PEI;

M.I. Campbell	- Fish Health Biologist;
J. Worms	- Section Head Shellfish Sciences;
M. Mallet	- Aquaculture Coordinator;
J. Jenkins	- Chief, Resources Allocation PEI Area Office.

GOVERNMENT - Provincial

Hon. R. Johnny Young	- Minister of Fisheries;
H.D. Doug Johnston	- Deputy Minister of Fisheries;
W. Irwin Judson	- Manager, Aquaculture Division.

RESEARCH INSTITUTION

Atlantic Veterinary College

Gerry Johnson	- Director;
Paul Lyons	- P.E.I. Veterinary College.

NEW BRUNSWICK (DFO Scotia-Fundy and Gulf Regions)

INDUSTRY Representatives (South West, N.B. - Scotia Fundy Region)

J. Malloch	- President, N.B. Salmon Growers Association;
G. Matheson	- Vice President, N.B. Salmon Growers Association;
A. Pendleton	- President, Atlantic Silver Ltd.;
J.M. Anderson	- Vice President, Atlantic Salmon Federation;
B. Rogers	- General Manager, Sea Farm Ltd.;
C. Frantsi	- Manager, Aquaculture Division, Connors Brothers Ltd.;
G. Tatton	- Principal, N.B. Community College, St. Andrews;
R. South	- Director, Huntsman Marine Science Centre;
B. Bacon	- Head, Aquaculture and Fisheries Division, N.B. Research and Productivity Council, Fredericton, N.B.

INDUSTRY Representatives (North East N.B. - Gulf Region)

Maurice Daigle	- Association Mytilicole de l'Est du N.-B.;
Gaétan Dugas	- Fédération Ostréicole Du Nord-Est du N.-B.;
Yvon Chiasson	- Fédération Ostréicole du Nord-Est du N.-B.;
Serge Dugas	- Caraquet Aquaculture Ltée;
Ronald Manuel	- Coopérative des Pêcheurs de Baie Sainte-Anne;
Robert Rioux	- Centre Marin de Shippagan;
Andrew Boghen	- Université de Moncton, Dept. de Biologie;
Allain Bourgouin	- Université de Moncton, Dept. de Biologie.

GOVERNMENT - Federal

E.J. Niles	- Regional Director-General, Gulf Region;
N. Dugas	- Area Manager;
M. Mallet	- Aquaculture Coordinator;
J. Worms	- Shellfish Scientist;
D.J. Scarratt	- Representing J.E. Haché, RDG, Scotia Fundy Region.

GOVERNMENT - Provincial

Hon. Douglas Young	- Minister, Fisheries and Aquaculture, N.B.;
Sylvester McLaughlin	- Deputy Minister, Fisheries and Aquaculture, N.B.;
David McMinn	- ADM Fisheries and Aquaculture N.B.;
Henri Légaré	- ADM Fisheries and Aquaculture N.B.

RESEARCH INSTITUTIONS - (Scotia Fundy Region)

Salmonid Demonstration and Development Farm

E.B. Henderson	- Manager;
----------------	------------

Salmon Genetics Research Program - Atlantic Salmon Federation/DFO

J.M. Anderson	- Vice-President, Operations;
---------------	-------------------------------

Gerry Friars - Chief Scientist, Salmon Genetics Research Program.

DFO Mactaquac, Fish Culture Station

J. McAskill - Manager;

DFO Biological Station, St. Andrews, N.B.

Robert H. Cook - Director;

Jim Dustin - Research Scientist, Salmon aquaculture;

Richard Peterson - Research Scientist, Marine Fish Aquaculture;

Ken Waiwood - Research Scientist, Marine Fish Aquaculture;

David Aiken - Research Scientist, Shellfish Aquaculture;

Jennifer Martin - Biologist, Marine Toxins.

QUEBEC

(DFO Quebec Region)

INDUSTRY Representatives

Florient Bélanger - Syndicat des pisciculteurs;

Mario Cyr - Association des mytiliculteurs madelinots;

Sylvain St-Gelais - Aquaculture Manicouagan Saguenay inc.;

Marc Gagnon - Biorex Groupe Conseil Inc.;

Lars Hansen - Président, Association canadienne de l'Aquiculture.

GOVERNMENT - Federal

Jean Boulva - Directeur régional des sciences,
Institut Maurice Lamontagne, Mont Joli;

Richard Bailey - Coordinateur, Aquaculture, Division de la
recherche sur les pêches,
Ministère des Pêches et Océans;

Jean Lapointe - Chef, Division du développement
Ministère des Pêches et Océans.

OTTAWA

From the Canadian Aquaculture Producers Council:

Tom May	- President, British Columbia;
John Holder	- Newfoundland;
Wayne van Toever	- Prince Edward Island;
Gordon Cole	- Ontario;
Garth Hopkins	- British Columbia;
Richard Moccia	- Ontario.

From the Department of Fisheries and Oceans:

Barry Muir	- Director-General, Fisheries Biological Sciences Directorate;
Paul MacNeil	- Acting Director-General, Strategic Policy and Planning Directorate;
Ian Pritchard	- Director, Aquaculture and Resource Development Branch, Science;
Robert H. Cook	- Director, St. Andrews Biological Station;
Yves Tournois	- Acting Director, Atlantic Fisheries Development Branch;
Bertrand Menoury	- Acting Director, Legal Services;
Ray Gallant	- Chief, Development Division, Gulf Region;
Ron Ginetz	- Chief, Aquaculture Division, Fisheries Branch, Pacific Region;
John Castell	- Research scientist; Nutrition, Scotia-Fundy Region and Vice-President, World Aquaculture Society;
Louise Côté	- International Directorate Officer;
Colin Macpherson	- Strategic Planning Officer.

From the Department of Regional Industrial Expansion:

Bryson Guptill	- Manager, Fisheries Products Division.
----------------	---

From the Department of External Affairs:

Ingrid Hall - Director, Western Europe Division;
Martial Pagé - Fisheries and Fish Products Division.

From the United Fishermen and Allied Workers' Union:

Jim Cameron - Member.

From the T. Buck Suzuki Foundation:

Geoff Meggs - Secretary.

“APPENDIX B”

REPORT TO THE HOUSE

Thursday, December 17, 1987

The Standing Committee on Fisheries and Oceans has the honour to present its

THIRD REPORT

Trip Report on Aquaculture

In accordance with its permanent mandate under Standing Order 96(2), your Committee travelled to Norway and Scotland from 27 October to 6 November 1987, to examine the advances made by these two countries in the aquaculture sector.

Your Committee wishes to express its gratitude for the hospitality it enjoyed in both Norway and Scotland and for the willingness of their hosts to share their expertise.

In this first report, your Committee puts forward its findings from the trip. Your Committee has agreed to present at a later date a second report on the subject, which will deal primarily with aquaculture in Canada.

NORWEGIAN AQUACULTURE MEETINGS

I—DIRECTORATE OF FISHERIES, AQUACULTURE DIVISION: (BERGEN)

A. Description of Directorate

The Directorate is a regulatory and advisory agency reporting to the Ministry of Fisheries, a much smaller organization, which in turn reports to the Minister of Fisheries. The Directorate is the main agency responsible for the elaboration, application and enforcement of fisheries and aquaculture regulations. The current thrust of aquaculture regulations in Norway is based on the 1985 *Fish Breeding Act*. Additional aquaculture regulations which come forth from the Directorate are based on policy directions originating in the Ministry of Fisheries, which also determines the final content of the regulations.

The Directorate consists of an administrative branch and two research institutes employing a total of about 1,000 people reporting to the Director General of Fisheries. About 220 employees work in the Directorate's Administrative Branch located in Bergen. This Branch is subdivided into a number of departments: Administration, Legal Affairs, Economics, Quality Control and Technology. Another 400 employees directly employed by the Directorate work in various regional offices along the Norwegian coastline.

The Aquaculture Division is a sub-division of the Legal Affairs Department of the Directorate. Its primary responsibility is the licensing of aquaculture operations. The Aquaculture Division is also involved in management research as opposed to the types of scientific research described below.

The Directorate's two research institutes are the Institute of Nutrition, with a staff of about 40 people engaged in nutrition studies, and the Institute for Marine Research, which employs 350 people. The latter Institute has links with 100 scientists in four universities with various marine research programs covering environmental, resource (stock management advice) and aquaculture issues. Historically, much of the Institute's activity was related to cod enhancement, but as aquaculture became a more important part of the Norwegian fishing industry, an aquaculture division was established. The Institute has on-going research programs on salmon and trout aquaculture, but more recently research has dealt with developing cod and halibut farming. In 1983, researchers succeeded in hatching cod fry, of which 50 to 70% reached the smolt stage. In 1985, 120,000 cod fry were produced. In 1986, 1,000 halibut larvae had reached the stage of eating algae and were demonstrating good growth. The main problem with halibut rearing is how to get the larvae to the stage where they can be given solid feed. The Directorate expects halibut aquaculture to be fully on stream by 1995.

B. Discussions on Aquaculture Held at the Directorate

Icing conditions do not represent a problem for the large part of the Norwegian aquaculture industry, with the exception of some areas, such as the southeastern and uppermost Norwegian coasts.

In sea-based operations, experiments are being carried out using canvas covers and pumping systems which circulate the warmer waters from the lower levels of the water column to the top layers. Land-based operations can

also be used as a solution to this problem. Along the Skagerrak coastline, three or four land-based operations will be coming on stream. While no hard data are yet available on the economics of these, it is known that they have higher capital and operating costs than sea-based operations and therefore present a larger financial risk. However, land-based operations seem to offer better control over disease and this reduces the risk factor. It is possible that land-based operations will be an option for the higher-priced species (eg. halibut) as revenues will increase in relation to operating costs. However, land-based operations are generally not thought to be a satisfactory option even for the relatively high-priced salmon.

The potential of cod farming was discussed. It appears that the major factor affecting the future culture of cod is its relatively low price. Although this fish is relatively easy to cultivate, cod farming is not viewed very optimistically in Norway. The current market price for cod is in the order of \$4 to \$5/kilo; the landed price of cod in the commercial fishery is about \$2/kilo and this is the price with which potential cod farmers will have to compete. The first two shipments of farmed cod, totalling 50 tonnes, were sold at a negotiated price of \$5/kilo in 1987. Because of the importance of the commercial cod fishery in Norway, Norwegian fisheries authorities expect inter-industry conflicts if cod farming develops substantially.

While there were initially very few conflicts generated by the growth of salmon aquaculture, the industry's continued expansion is now giving rise to some. In part, these are internal, due to the increasing competition among farmers for the best available space. While there is still room for expansion, most of the better sites are generally occupied. Current regulations stipulate that a minimum distance of 1 km must be maintained between fish farms; the minimum distance is 3 km in British Columbia. These regulations seem to have been established on a trial and error basis.

With respect to intra-industry conflicts, it is interesting to note that the Norwegians are concerned about the lack of a legal framework enabling one farmer to seek redress for damages caused by another farmer, such as excessive pollution of the environment, the transfer of diseases and other negative production externalities.

The development of the Norwegian aquaculture industry did not give rise to conflicts between fishermen and fish farmers. The Norwegian commercial salmon fishery was very small when aquaculture started to expand. In addition, the two industries were not competing for the same

markets. The landings from the commercial fishery are marketed domestically while the aquaculture industry services the export trade. Further, there were no fishermen in Norway who derived their living exclusively from salmon fishing, which was always carried out in conjunction with the harvesting of other species (mainly herring) or with totally different activities, such as land farming. The commercial salmon fishery will be phased out completely in 1988 thus leaving the use of the resource to recreational fishermen. The harvesting levels of the commercial salmon fishery (in seawater only) are currently only about 1,500 to 2,000 tonnes. The total Norwegian domestic market for salmon is about 5,000 tonnes.

Many owners and workers involved in the aquaculture industry were previously involved in the commercial herring fishery which at one point collapsed. Though there were no programs specifically designed to move people from one industry to the other, this inter-industry migration was presumably facilitated by various subsidies and grants which lowered the cost of entering the aquaculture industry, at least in its initial phases. Direct employment in the Norwegian aquaculture industry totals about 4,000 jobs and it is estimated that there is a one to one relationship between this direct employment and employment in related aquaculture service industries such as feed and equipment manufacturing. As a measure of comparison, total employment in the commercial fishery is between 30,000 and 35,000.

The comparative costs of producing salmon in Canada and Norway were discussed. Comparative data available to the Norwegians show that the most striking differences are our lower smolt costs and lower transportation costs to the U.S. markets. Other costs are apparently equivalent, although one would think that Canadian wages and possibly feed costs would also be lower. From the discussion, it also appears that shellfish is much cheaper to produce in Canada than in Norway.

The Norwegian authorities are considering implementing new regulations for the management of fish farms to prevent contamination from pollution and diseases. It has been noted that diseases are most prevalent in farms which have been in operation for 10 to 15 years. Presumably, density of farms would be a factor in these areas as regulations relating to the minimum distance between farms were not initially very restrictive. The pollution and related disease problems now apparent in Norway seem to show that the farmer's vested interest in producing healthy fish is not necessarily a strong enough incentive for him to maintain a pollution-free environment.

II—FARM SITE VISITS

A. Visit of the MOWI Hatchery and Sea Cage Sites

The Committee visited the MOWI salmon hatchery near Bergen. This land-based site provides most of the smolts for nearby MOWI sea cage operations and has an annual production capacity of a million smolts. Gravity-fed water maintains the temperature necessary to produce a constant smolt supply. The fish are graded as parrs and prior to sale (or transfer to sea cages). Smolt production which is surplus to MOWI needs is sold to other growers. The hatchery site also maintains its own broodstock and has hatching and incubator facilities.

The MOWI sea cage site is a state-of-the-art facility. It is perhaps the most up-to-date traditional sea cage installation in existence for Atlantic salmon. It has 36,000 m³ of grow-out space; this is in excess of the standard size (8,000 m³) because the farm was established prior to the promulgation of the regulations. Not all cages were in use during the committee's visit since the site was only officially opened in September 1987.

A two-storey service centre and wharf facility are used primarily for feed storage and distribution. The bulk handling of feeds is by hydraulic cranes and self-propelled forklifts and carts.

The sea cage structure is galvanized metal supported by a variable buoyancy float system. A wide central corridor, with 12 cages on each side, is attached to each side of the central services area. The cages are single-netted as there is no threat of seal predation.

Feeding is by automatic feeders; a computer in the services building monitors environmental parameters and cage-specific dietary allocations.

B. Visit to Sea Farm A/S Marine Fish Production Unit and Research Facilities

Sea Farm A/S is one of the major salmon aquaculture companies in Norway. Founded in 1972, the company soon specialized in the production of salmon smolts. Several tank farms and freshwater cage sites for smolt production are the basis of the largest smolt production in Norway. Sea Farm A/S also has involvement in salmon marine grow-out sites and consistently

produces one-year smolts (using heat pump technology as required). Delivery of smolts from the hatcheries is generally carried out by well-boats or specially designed smolt transport trucks.

Sea Farm A/S is actively involved in exporting smolt production technology to other Atlantic salmon-producing countries. Major hatcheries have been constructed in Scotland with majority Sea Farm ownership. In Canada, Sea Farm has entered into an equal partnership with Canada Packers. They have established three smolt production units and two sea cage sites in New Brunswick.

The Committee visited an extensive and recently completed system for marine fish farming. Sea Farm has acquired the rights to a seven hectare marine embayment which has been closed off but still allows tidal exchange. All resident fish in the embayment are removed (by rotenone) and 100 million post-hatch cod are introduced in the spring. Juvenile cod reared in this embayment (approximately 200,000 in 1987) are harvested in the fall by seining and transferred, as 20 gram "fingerlings", to sea cage operators. A nearby saltwater hatchery has also been constructed for juvenile halibut.

An experimental sea cage culture site for marine fish was also visited. Sea cages were inside a covered floating structure where feeding and grow-out trials were planned using juvenile halibut. This impressive research facility had only recently been completed and experiments had not started. It was clear that Sea Farm was making significant R&D investments in marine fish culture.

III—SINTEF: THE FOUNDATION FOR SCIENTIFIC AND INDUSTRIAL RESEARCH (TRONDHEIM)

The SINTEF Group is a consortium of four separate technology institutions which perform contract research for industry and government in close cooperation with the Norwegian Institute of Technology, an academic institution. SINTEF is Scandinavia's largest contract research organization with approximately 2,000 employees of whom 1,000 are professionals or research scientists. Some 200 scientists employed by SINTEF also work in various universities.

SINTEF is active in most technological fields but particularly in marine technology. SINTEF's total budget last year was about \$180 million. Most of SINTEF's income is derived from research contracts with the private

and public sectors, with some from research contracts performed for the Norwegian Research Council but very little from general government grants. Some income is derived from the patenting of new discoveries.

SINTEF has some 22 divisions, some affiliated institutes and three related companies, including the Marine Technology Institute, which the Committee also visited. Aquaculture research activities are carried out in seven of these divisions, as follows:

A. Processes for Intensive Fish Farming:

1. Flatfish Broodstock Research

One objective is to control spawning so that it occurs throughout the year; this is accomplished by varying the light and temperature conditions of different broodstock groups as these variations affect the development of the reproductive glands. This ensures a steady supply of egg throughout the year for research purposes and also has commercial implications. It should eventually alleviate production bottlenecks. Flatfish spawning normally occurs during a period of 6 to 8 weeks during March to May. This research has apparently increased the spawning period up to six months. Egg quality is also improved by increasing temperature and by adding vitamins to the broodstock's feed.

2. Research in Feed Composition, Production and Feeding Technology

Research into the composition of live feed has so far increased the survival rate of flatfish larvae from 5% to 50%. The quality, composition and nutritional value of living feed (zooplankton, rotifers, algae) has been increased by using various yeast cultures. Previous research in this area for salmon is being applied to the culture of flatfish. Research into the use of different binders of vegetable origin to increase the nutritional value of fish feeds is also being carried out.

3. Transport of Live Fish

The possibility of transporting live fish in oil tankers is being studied. This would require that pressure be built up in holding tanks in order to minimize wave action and to maintain suitable oxygen levels to reduce stress on the fish. The effects of this increased pressure on the fish are being studied. The foregoing, as well as other research into the various means of

transporting live fish, shows that the Norwegians are conscious of the need to reduce their transportation costs and increase transportation capacity to compete in markets such as the U.S. and Japan.

B. Structural Strength of Sea Cages

Research into evaluating and calculating the stress resistance of new cage structures and anchoring systems enables fish farmers to avoid over-building, thus reducing initial capital costs. This research and that described in the following section is based on technology and expertise developed for other industries such as the marine oil and shipping industries.

C. Other Types of Fish Farming Units: Land or Sea-Based Closed Plants, Ocean Cages

The current Norwegian aquaculture industry is based on open sea cages, a relatively simple technology which has been very successful to date. However, as site availability for the application of this technology diminishes, research is being conducted into other types of fish farming units. One problem with the existing technology is that the fish are trapped in the top 5 to 10 metres of the ocean's surface which prevents them from moving to escape changes in the surrounding environment. For example, there are great variations in temperature and salinity along the Norwegian coast depending on the time of the year and the amount of rainfall. A minimal change in salinity will cause the fish to lose appetite for several weeks, thus reducing growth. There are also problems with toxic algae and jelly fish which clog the nets (reducing water exchange) and affect fish respiration. Wreckages and safety of the work environment are also problems.

The most important factor for a fish farm is its location; local current conditions and water exchange rates are crucial for the dispersal of waste products and the maintenance of a healthy environment for the fish. The Norwegians believe that environmental degradation is the major cause of their current disease problems in some areas. Various ways of dealing with this problem are being studied.

Studies have shown that pumping water (to increase the water exchange in sheltered inlets) adds about \$0.25 to \$0.50/kilo on a total average production cost of \$6.6/kilo. Another possibility would be to move farms into more open waters so as to provide a better environment for the fish. This would also take pressure off immediate coastal waters. This requires

designing "ocean cages" which can withstand waves of 3 to 5 metres, to a maximum of 6 to 10 metres. The surface units, nets and anchoring systems must be carefully designed to achieve the necessary flexibility. Another possibility is the use of closed or partially closed systems anchored off-shore. Because of their closed walls these systems would be subjected to much higher wave and current forces and would thus require stronger anchoring.

Another development in this respect is the designing and testing of submersible cages. This concept provides a number of advantages: the depth at which the cages are submerged can be varied depending on wave action and water temperature. Wave action is strongest on the surface of the water which is stressful for the fish and can have a direct impact on fish health. The fish in submersible cages can be fed with flexible tubes from a surface platform. An experimental submersible system will be tested in 1988. It is thought that the water quality is better beneath the halocline, 30 to 50 metres below the water's surface, a depth where stable temperatures and a more constant water quality is maintained all year round. In Norway, surface temperatures can fall to 1 to 2 degrees Celsius in winter, which reduces the salmon's growth to practically zero. Thus, during a period of 5 to 6 months, the fish is simply in "storage" and growth is limited. If the fish can be kept in water of 5 to 6 degrees Celsius, annual production can nearly double. Also, with better water quality, various diseases can be avoided and costs related to medical treatment can be reduced. A challenging aspect of research into the use of submersible sea cages is the design of the mooring system. These cages can be brought to the surface using ballast systems. To avoid rapid changes in pressure which could adversely affect the fish, the cages should not be brought to the surface too quickly.

The foregoing advantages can also be achieved in partially closed or closed systems in open waters by pumping water up from beneath the halocline. Water current conditions can be better controlled in systems in open waters and will allow higher densities of fish because of the water movement. Also, feed conversions are improved in closed systems and it is easier to monitor fish feeding. Theoretically, the feed conversion ratio could eventually be reduced to 0.9:1.0. In a land-based plant operated in Iceland by a Norwegian company, a feed conversion ratio of 1.1:1 has been achieved. Generally, the ratio varies from 2:1 to 1.5:1 in Norway.

D. Chemical and Physical Environment in Fish Farming Units

This research deals with the environment in rearing tanks: water exchange, oxygenation, water treatment and quality as well as temperature control to reduce energy costs.

Studies of various water exchange systems have been carried out. The water exchange system is important to maintain continuous water circulation in a rearing tank, the objective being to provide good water quality throughout the tank. Also necessary are bottom currents that can carry wastes to an outlet. To do this, one must be careful how water is pumped into and distributed within the tank. For example, the traditional water exchange system used in rearing tanks in Canada and Norway does not provide an optimal oxygen content and this negatively affects the salmon's growth. Research has shown that a number of very minor changes to the traditional system can ameliorate the physical environment in rearing tanks.

Water treatment systems are important because they permit the recycling of heated water, which reduces energy costs. Traditionally, water treatment is carried out by collecting the water from all rearing tanks into a central treatment plant where ammonia and particles are removed. This involves a certain amount of risk because, when a water treatment system fails, all tanks are equally affected. Thus research is being carried out so that eventually each rearing tank will be equipped with its own water treatment system. A system giving promising results has been developed and will soon be marketed by the companies funding this research.

E. The Development of Instrumentation

SINTEF has adapted existing knowledge and technology to develop the hardware and software necessary to monitor and control the water environment in rearing tanks; eg., oxygen content and temperature of the water. This technology is now relatively widespread in Norway and will presumably be commonly used in Canada as well.

Other work in this area is aimed at developing acoustic instruments to record the weight and size of farmed fish without removing them from the farm unit. Such instruments will eventually be used to evaluate the behavioural and physical characteristics of the fish, such as movement and cardiac activity. Work is also underway to develop instruments capable of

measuring feed wastage and methods of providing feedback to automatic feeding units.

F. Marine Technology Research Institute: (Marinetek)

Marinetek is involved in developing type certification standards for fish farms in response to industry and insurance safety requirements. This is an interesting example of industry self-regulation. There are apparently no governmental standards in this respect.

Other research carried out at Marinetek deals with the following: 1) a three-year simulation program for fish plants, 2) a flow-through study program on the nets of the sea cages relating to the shielding effect caused by a row of cages (this affects the structural stress on the fish farming unit as well as the water exchange and oxygen content in the cages), 3) evaluation of new construction materials and 4) anchoring analysis.

IV—FFSO: THE FISH FARMERS' SALES ORGANIZATION

A. Marketing Information

The latest available figure on the number of hatcheries is 611, based on the number of licences issued by the Directorate. There are 728 licences for salmon and trout farming and 167 licenses for shellfish and new species such as cod and halibut, though not all these licences are operational. FFSO membership is compulsory for all fish farmers.

The FFSO is a marketing organization owned and run by the fish farmers. It is not to be confused with the Fish Farmers Association, which is a producer association. All farmed fish must be sold to the FFSO, which sells it to a network of fish brokers and 78 licensed exporters. The FFSO is funded by a 1.5% commission paid by the fish farmer and a 1.5% commission paid by the buyer. The funds collected in this way are spent on marketing quality improvement, product development, etc. The FFSO encourages the use of a Norwegian salmon trademark to promote its product. There are three quality grades for Norwegian salmon: superior, ordinary and production.

The FFSO's Marketing Council comprises the FFSO fish farmers and the buyers/exporters. Its 1987 budget is in the order of \$5 million, up from \$2.5 million in 1986, and this is expected to increase again next year,

although not so substantially. The 1987 increase was required because of production increases and competition emerging from other countries, such as Scotland. In addition, the exporters engage in their own marketing activities, also at a total cost of about \$5 million, partially funded by the FFSO. The importers around the world who buy Norwegian fish also engage in marketing activities: these are presumably funded by the FFSO. These total marketing expenditures of \$10 to \$14 million represent about 2 to 3% of the first-hand sales value, which is expected to reach \$440 million in 1987. Indications are that marketing expenditures have doubled since 1985.

The larger part of the Norwegian farmed fish production, about 90%, is exported, with the main markets being the United States and France each of which in 1986 absorbed a little over 10,000 tonnes. The third biggest market is Denmark, which absorbed in 1986 nearly 6,000 tonnes. About half of the salmon exported to Denmark, is being re-exported into the EEC after having been smoked. Denmark's EEC membership enables it to avoid the 13% tariff Norway has to pay on smoked salmon exports to the EEC. The EEC tariff on fresh salmon is only 3%. The EEC also has a 13% tariff on trout (fresh) because of the very heavy trout production (about 150,000 tonnes) in France, Italy and Spain and, of course, in Denmark. Another major market for Norwegian salmon is Germany, which has high income levels and a large population (61 million people). Another increasing market is Spain, which absorbed 1,800 tonnes in 1986.

The Marketing Council has to date established offices in France and in Spain. Other offices will be opened in West Germany and the United States. The likely location in Germany will be Hamburg, the fish capital of Germany; in the United States, it will be either Boston or New York.

Another interesting market is Japan. To date, it is only absorbing very small quantities: 1985—400 tonnes; 1986—850 tonnes; 1987—1,500 to 2,000 tonnes. Because of the distance from this market, shipping fresh product is difficult. As a result, much of the product is exported in the frozen form. The Japanese are so quality minded that fish destined for this market must be earmarked as early as the feeding stages and the slaughter and freezing processes are also highly controlled. Japan is expected to be an increasing market once these difficulties have been overcome.

Another growing market is Italy, although import restrictions are very heavy. A marketing office is to be opened in Milan and increased marketing promotion will then take place.

Finally, a few unsuccessful attempts to market salmon in the U.S.S.R. have shown that the major potential of this market lies in sales of fish farming supplies and equipment.

The prospect of a U.S. compensatory tariff of 5 to 6% on Norwegian farmed salmon is indeed of concern to the Norwegian aquaculture industry, as the U.S. absorbs more than 20% of its production. To counter European protectionism, Norwegian exporters are establishing smoking operations in the EEC; one of the first locations is to be in Germany, followed by one in Spain. Scottish production has already displaced Norwegian production in the United Kingdom and it has increased its penetration of the French market; however, the Norwegians retain their leading edge there because of the real or perceived superior quality of their product.

B. Industry Information

Since October 1985, the FFSO has had all rights for the trading and marketing of all species of farmed fish, and shellfish. To date, 90% of the volume handled by the FFSO has been composed of salmon, another 5% has been composed of trout and the remaining 5% of other species. The next species the FFSO expects to be handling is farmed cod. In 1987, some 50 tonnes of whole or gutted cod were marketed at \$5/kilo, which is substantially above the landing price. Sales are expected to amount to between 150 and 200 tonnes in 1988. Because of the small quantities sold to date, it is, however, not yet known whether farmed cod will, because of its better quality and freshness, continue to command a higher price than the wild product. However, the FFSO is satisfied with the prices it has been able to negotiate with the buyers so far. Whether cod farming will be successful depends on the production cost of farmed cod and whether it will be competitive with the wild fisheries. Conflicts are arising in this area and in this respect, trilateral discussions are taking place among the FFSO, the commercial cod fishermen and the government. Discussions are also taking place to define clearly what constitutes a farmed product: the FFSO position is that a farmed product starts with the reproductive process. This distinguishes fish farming from the rearing of fish caught in the wild.

C. Research and Development, Diseases, Veterinary Services

In response to an inquiry, it was stated that tax provisions do exist in Norway to stimulate research and development, but that in-house

private-sector research and development has been done by the larger farms only; eg., Sea Farm and MOWI.

The initial R&D in the field of aquaculture was done by the agriculture-oriented governmental experimental stations. Most of the R&D in aquaculture is still carried out by the government, although there are a number of private research organizations in operation and some R&D in aquaculture is the result of cooperative efforts between government and industry. However, according to the FFSO, the government is still not funding enough R&D, particularly on fish health. As a result, the FFSO has had to contribute \$3 to 4 million to this during the past five years.

The FFSO has initiated a cooperative research program among various scientific organizations in Norway entitled "Fresh Fish". The main goal of this program was to find a cure for the Hitra disease, and a vaccine developed by the Fresh Fish Group seems to work. Preliminary results indicate that on the three farms affected by the Hitra disease this summer, 29% of the unvaccinated fish contracted it, while only 1% of the vaccinated fish did so. It has been determined that the Hitra disease is a bacterial infection, although its origin is not yet known. It is suspected, however, that the disease is caused by environmental pollution emanating from fish farms. The Norwegian industry seems to have the attitude that diseases are here to stay and that one must learn to live with them, assuming that they pose no problems to consumers' health.

The FFSO is of the opinion that in 1987, up to 60,000 tonnes could have been marketed without any difficulty, had this quantity been produced. In 1986, however, disease-related losses of between 5,000 and 10,000 tonnes caused a shortfall in the 1987 level of production. As a result, prices in 1987 were quite high. The FFSO estimates that international markets can still absorb tremendous quantities including those yet to be produced by Scotland and Canada. The FFSO has revised the 1987 estimated production levels from 53,000 tonnes to 47,000 tonnes and emphasizes that this is exclusively related to the disease situation and not to the market's ability to absorb these production levels.

There are indications that the strong annual real price increases that characterized the earlier growth phases of the Norwegian industry are a thing of the past. Substantial price variations in recent years tend to indicate that production levels may have reached a price-elastic portion of the demand curve. This suggests that caution is required on the part of new entrants to

the industry. It is important to note that even prior to these revisions in estimates, production was expected to level off at around 80,000 tonnes in 1989. It is now expected to level off at 74,000 tonnes although the industry's current capacity is estimated to be as high as 100,000 tonnes.

Inadequate fish veterinarian services were a problem in Norway as far back as 1977. According to the FFSO, there is still no specialized educational program on fish health for veterinarians. The FFSO maintains that it is up to the government to address this situation. To compensate for this lack, the FFSO has had to fund research in this area. It advocates a freeze on licences pending an expansion of the infrastructure services provided by the government. This position, combined with the increasing pressure from the farmers to allow increases in the scale of operations, seems to indicate that attempts are being made to restrict entry into the industry. In real terms, the cost of entry has increased substantially over the years as the government apparently withdrew start-up grants etc. as the industry proved itself viable. This has not, however, prevented the number of applicants from increasing, showing that the industry is still offering relatively high returns.

This raises the question of why an industry showing such high rates of return has not itself funded the required expansion of the infrastructure. According to the FFSO, the earlier successes of the industry led the government to limit the funds it put into developing the required infrastructure. FFSO maintains that most of its own responsibility lies in developing quality standards and ensuring that the industry regulates itself in this respect. The Quality Control Department of the Fisheries Directorate in Bergen does spot checks on quality but its resources are insufficient.

As a partial solution to the lack of veterinary services some fish farmers have jointly hired a veterinarian. Previously, veterinarians lived in rural areas but now it seems it is difficult to attract them into the outlying districts where the fish farms are located. Other solutions would be the creation of a specialized educational program in fish health, and ensuring that veterinarians would be available in outlying areas by having them employed by the Fisheries Directorate.

There is some measure of governmental control of fish health. For example, the 300 to 400 fish farmers exporting to the U.S. are specially licensed and are required to send their fish four times a year to the Veterinary Institute in Oslo to be checked. This system, to which the Norwegians are bound by international agreement, seems to have been

created in response to the demands of importing countries such as the United States and Italy. It seems, however, to be insufficient for disease monitoring.

V—THE ROYAL NORWEGIAN MINISTRY OF FISHERIES: (OSLO)

This Ministry is composed of about 80 people and is the Minister's "inner secretariat". Within the Ministry, there are two divisions related to aquaculture, one of which is concerned with aquaculture R&D and the other with management and regulatory issues.

At the level below, the Fisheries Directorate ensures a local presence with nine regional directors, each with their own staff. Also, at the municipal level there are 63 fisheries advisers who give advice to local fishermen and fish farmers.

A. Regulations, Licensing and Infrastructure Requirements

Size and ownership regulations were discussed. Regulations require majority holdings by local capital as opposed to large industrial concerns. This has incidentally also prevented foreign investment in the Norwegian aquaculture industry regardless of size. The tight control exercised on the scale of operation originates from two concerns: that aquaculture should stimulate regional development, and that production should not exceed the absorption capacity of the market. The stringent ownership and size regulations have been major factors in the establishment of Norwegian aquaculture companies abroad.

The Ministry decides on the number of licences to be issued annually and their locations. The Fisheries Directorate then selects the applicants to receive a licence. Anybody receiving a refusal can appeal to the Ministry only on technical grounds; i.e., mishandling of an application. There is apparently very little room for political interference in the licensing process, which is very long: it may take up to a year to receive an answer to an application. The Ministry is considering charging fees for handling licence applications, and the money will presumably go towards hiring more staff to handle the number of applications. The process includes sending the application to the local representative of the Fisheries Directorate, who determines whether the site of a particular licence application satisfies traffic regulation, pollution and disease controls. Other government departments,

such as the State Pollution Control Authorities, the Ministry of Agriculture and the National Coastal Administration are also involved.

Licences are transferable but transfers are subject to conditions. The purchaser must be approved by the Fisheries Directorate. In the case of a joint stock company, a majority interest selling its shares in an aquaculture company has to have the buyer approved by the Directorate. A minority interest selling its shares has to register the transaction with the Directorate. Thus, at any time, the Directorate knows the owners of each permit. This knowledge is important, since the initial decision to issue a permit was based on knowledge of its original applicant.

The Ministry has a right to revoke a licence (under Part 11 of the Act) in predetermined circumstances. One of these is the inactivity of a licence or its limited use, since this may affect the supply/demand situation. A licence may also be withdrawn if the facility causes, or involves the risk of causing substantial damage through pollution or the spread of diseases, or poses a danger to traffic or other types of use of the area. However, the licence may not be withdrawn if the damage can be repaired or the location changed by order of the relevant authorities. Ministry officials thus consider that the power to revoke a licence is more theoretical than practical.

The permits are issued on an individual basis for specific localities and with the size restrictions in force at the time of issue. The fact that licences are individual prevents the merger of aquaculture companies but does not exclude the forming of consortia for purchasing production services and inputs. This practice has in fact become quite widespread and is even encouraged by the authorities.

The question of increasing the size limits of fish farms was studied by the Fish Farmers Association at its annual meeting in March 1987. There is obviously increasing pressure being exercised on this issue by farmers who fear the erosion of their competitive edge. A Ministry report presented to Parliament stated that the possibility of increasing the size of operations to 10,000 m or 12,000 m would be considered but nothing definite has yet been done in this respect.

The even distribution of aquaculture companies in the more sparsely populated areas of Norway shows that the regulations restricting size and ownership can be considered a political success. The initial objective was to have small owner-operated farms (possibly on the level of a cottage industry),

which would contribute to stimulating regional development. Would the industry have been even more successful under less restrictive policy guidelines? It would seem that the Norwegian authorities themselves are sometimes still surprised by the success of the aquaculture industry.

The FFSO and FFA both adopt the position that no more licences should be granted prior to an expansion of the infrastructure, especially as it relates to fish health. At the same time, there is increasing pressure from the FFA to increase the scale of operations. These two aspects of this position are somewhat contradictory.

The Government has one view of what the public infrastructure should be; the FFA has another: an expansion of the infrastructure without cost to the industry. According to ministerial officials, this situation is usual in any profitable industry. The fish farmers want to restrict access into the industry and are pressuring the government in this regard; on the other hand the government wants to allow as much access to the industry as is economically feasible, given that it wishes to maximize the economic benefits to be derived from the industry. Also, the government must contend with the political pressure being exerted by those wishing to enter the industry.

Notwithstanding the above, it is the Ministry's belief that the infrastructure problem is real. This question is discussed in the report to Parliament. There is a need for an expanded public infrastructure, including the capacity to handle licence applications quickly and thoroughly. The industry's concerns with respect to the infrastructure relate mainly to fish health protection and veterinarian services. The fish farmers compare themselves to the agriculture industry, for which there is no shortage of veterinarians, even in the more distant rural areas. The demands of the fish farming industry have not generated any particular outcry from the public since other industries, for example agriculture, has in the past been provided with extensive public infrastructure services. The main industry argument is that fish farming, a relatively new industry, should be provided with the same level of support. Within the government, particularly the Department of Finance, this attitude is reversed. Requests for more appropriations to increase the level of service to the industry are not being acceded to because of the industry's high levels of returns and overall fiscal considerations.

Of the 900 or so aquaculture licences issued in Norway, over 160 are for non-traditional species. To encourage this type of fish farming, there are no quantitative restrictions on the number of licences issued for

non-salmonid species, including shellfish such as mussels; a crop of about 300 tonnes is expected for 1987. This is down from 500 tonnes in 1985 and may indicate some problems.

B. Financing

In 1987, there were about four bankruptcy cases in the aquaculture sector, two of which were particularly difficult cases because of the large amounts of money involved. The main reasons for such bankruptcies are said to be diseases and bad management. Farmers who have financially over-extended themselves are not in the best position to deal with a crisis situation should it arise.

Recent failures have led the banks to push more forcefully (but without success) for a change in regulations so that licences could be mortgaged. This would enable banks to sell the licences to the highest bidder in the event of a bankruptcy. At present, the banks must have the prospective buyer approved by the Fisheries Directorate, which establishes whether he fulfills the legal requirements.

As licences are not completely transferable, in theory they have no face value. A licence has a monetary value in practice, however, since in the event of a bankruptcy, a bank will seek to sell the facility and, by implication, the licence, to a qualified person. The Ministry officials are aware that they are treading a fine line in this area. On the one hand, they do not want to abandon their prerogatives. On the other hand, they do not wish to see the banking sector restrict its financing of the aquaculture sector because of inflexible regulations. As a result, they have handled the four bankruptcy cases that occurred in 1987 as delicately as possible. Ministry officials partly blame the banks for insufficient follow-up of customers, and presumably lack of management advice, after the loan has been contracted. This may be important for the development of the Canadian industry, where some amount of management advice will presumably have to be provided by government experts.

While it was initially possible to insure against losses due to diseases, the Norwegian insurance industry is withdrawing from this type of coverage. As a result the FFA has decided to establish its own cooperative insurance company, while other fish farmers are seeking insurance services abroad; for example, from Lloyds of London.

VI—NORWEGIAN BANKS: (OSLO)

The Norwegian banks represented at the meeting included the Christiania bank, the Focusbank and the Bergenbank. Together with the Norskbank and the Kreditkassen, these banks are those most involved in financing aquaculture both in Norway and in other countries, including Canada. Also represented at the meeting was the Industry Fund, a public sector institution.

A. Funding by Banks

The Norwegian banks have been involved with the aquaculture industry in Norway for over 20 years. The beginnings of the industry had a number of failures and unprofitable operations. More recently, due to the restrictive domestic regulation of the Norwegian aquaculture industry, the banks have financed the establishment of Norwegian aquaculture businesses in a number of countries abroad, including Canada, the United States, Scotland, Ireland and Iceland. They are also very much involved in financing exports of aquaculture-related equipment and technology. It was asked whether the financing of Norwegian companies in Canada was tied to the purchase of Norwegian equipment; the reply was that, while there were no such requirements, Norwegians establishing themselves in Canada had a natural tendency to use Norwegian equipment.

The initial attitude of the banking sector towards the budding aquaculture industry was possibly conditioned by the fact that such financing involved, at first, relatively small amounts. One reason for this may have been that government subsidies were more generous in the past than they are today so that the risks involved for the banks in each transaction would have been smaller. It would seem that the larger investments at the beginnings of the industry were backed by large industrial corporations. Today the banks still find it easier to finance ten small farms than one large farm, as the risks are spread. Also, the presence of a central marketing organization is seen as diminishing the risks involved in financing aquaculture ventures. The banks can rely on the fact that a producer they have financed will benefit from the FFSO's market power and obtain the best possible market price. This situation may, however, be changing as there have recently been decreases in the price of Norwegian salmon. In evaluating the risks in each transaction, the banks rely on the expertise of employees with a technical knowledge of the industry, such as former fisheries officials.

Possession of a licence is no longer sufficient to obtain financing. The licensing system has been studied by the banking sector, which favours full transferability with no strings attached. However, this question has not yet been resolved in their favour: licences are not mortgageable. In British Columbia the situation is better, since the provincial government allows licences to be assigned by way of mortgage.

Until recently, Norwegian banks required relatively small amounts of equity on the part of the prospective entrepreneur in an aquaculture venture. It was also relatively easy for someone with an aquaculture licence to get some financial backers or minority partners able to put up equity. However, as disease-related failures and insurance problems increase, the banks are demanding higher percentages of equity. Until recently, equity requirements varied around 10% with the remaining 90 to 95% of capital loaned by the banks being insured and also supported by loan guarantees provided by public sector institutions.

The amount of equity required from the entrepreneur also varied in relation to his experience and past performance in the field of aquaculture. As low as 5% equity could be required from a highly qualified entrepreneur with a good track record who wanted to set up an aquaculture venture in Norway or abroad.

Bank financing of aquaculture ventures is generally in two parts: a term loan to handle capital start-up costs and a revolving credit on an annual basis to finance operating expenditures.

There has been a great deal of financing of Norwegian investment in Canada over the past few years. However, the banks have recently slowed down their activities in this area and are awaiting the financial results of the investments already made in B.C. The years 1988 and 1989 will be crucial in terms of the return cash flow from Norwegian investments in Canada.

Much is made of the Canadian banks' reluctance to become involved in the Canadian aquaculture industry and assume some risk in this area in cooperation with the Norwegian banks. It would seem, however, that the Norwegian banks were as risk-averse as their Canadian counterparts in the initial stages of the industry's development and that their risk aversion may also increase in the future. The involvement of the Norwegian banking sector was favoured by the very gradual development of the industry when it was

still limited to trout farming. In addition, the public sector seems to have undertaken a substantial amount of risk sharing by providing loan guarantees and reducing the real costs of entry into the industry with grants and subsidies.

B. Public Funding

A public sector institution providing grants, loans and loan guarantees in Norway, and involved in aquaculture financing, is the Regional Development Fund. In Norway, aquaculture has been used to stimulate regional development and most fish farms are located in rural areas. While the Regional Fund has decreased the proportions in which it finances aquaculture ventures, financial aid is still available, depending on the location of the projects.

Grants may represent up to 25% of capital costs (down from a previous level of 35%). Loans may represent up to 50% of capital costs and the interest on these loans would be in the order of 11.5% compared to 14% on long-term loans and about 18 to 20% on working capital loans offered by the banks. In exchange for a fee paid by the farmer, the Regional Fund will guarantee up to 50% of the value of working capital loans taken out with a bank, the remaining 50% of the loan being covered by the bank.

Thus there is substantial public sector involvement in sharing the risks of financing aquaculture ventures. These guarantees have substantially increased the willingness of banks to get involved in this sector and the availability of funds for the industry's development. They do not apply exclusively to the aquaculture sector. The fact that these grants and guarantees promote regional development and are available to industrial sectors across the economy reduces the risks of their being subject to counteravailing actions either under U.S. trade law or the GATT.

Another government institution involved in aquaculture is the Norwegian Industrial Fund. Its objective is to stimulate industrial growth and adjustment in order to strengthen Norway's competitive position. The Fund offers grants, loans and guarantees for industrial projects both at home and abroad, but only after all other financial sources have been explored.

The Fund does not finance aquaculture ventures in Norway directly, although it has two programs which apply to the aquaculture industry among others. One of these is designed to finance the development of new products

by the aquaculture equipment industry: loans for research and product development may be granted without any forms of security and are normally written off partially or fully if the project turns out to be commercially non-viable. In 1987, some 30 projects were funded under this program for a total value of \$6 million and funding is to be increased as a result of the most recent budget, which provides for a 40% increase in state-backed research in 1988 to help Norwegian small and medium sized businesses regain market shares lost at home and abroad. Aquaculture is one of the four industrial sectors targeted by this \$70 million increase in state-backed research.

The other program provides loans for the "internationalization" of Norwegian companies, including aquaculture ventures. Internationalization is the establishment of sales or manufacturing companies abroad. Loans for this purpose have been made mostly to Norwegian and American companies which then lend the money to the persons setting up the Canadian operation. The loans represent only as much as the equity put into the projects by the Norwegian investors.

In 1986, the Fund financed five aquaculture ventures in Canada (mainly on the west coast) involving total amounts of \$5 million U.S. The financing of joint venture aquaculture projects abroad is conditional upon majority ownership by people already involved in aquaculture in Norway. Also, the Fund prefers to finance ventures which are vertically integrated, comprising a hatchery, a grow-out facility, a processing operation and a marketing arm. The obvious reason for this is so that Norwegian company management can retain as much control as possible over the whole of the production process. As a result, the size of the projects financed has been quite large.

III—INSTITUTE OF AQUACULTURE RESEARCH: (OSLO)

A. Description of the Institute

The Institute is a relatively new organization created in 1984 by the Agricultural Research Council of Norway for the purpose of administering two aquaculture research stations set up in the early 1970s. The Committee visited the main unit of the Institute, at the Agricultural College of Norway near Oslo.

The Institute's income comes from three different sources: 10% is from grants contributed by the Agricultural Research Council of Norway; 70 to 75% is from the sale of fish; and research contracts with private and/or public institutions account for 20 to 30% of its income.

The Institute is involved in the following major fields of aquaculture research: 1) genetics and breeding, 2) nutrition and feeding, 3) health, 4) new species, 5) technology and fish husbandry.

B. Presentation by the Institute's Research Staff

1. Genetics and Breeding

Research on breeding and genetics has been mainly devoted to a salmonid breeding program being developed since 1975/76. Its major aim is to enhance the growth rates of fish. Experiments revealed that there was a 30% hereditary component to the growth rate; i.e., 30% of the change in the growth rate can be attributed to genetic effects. Another aim of the breeding program is to retard sexual maturation so that the fish will grow as much as possible before they mature and stop growing. Later sexual maturation has been found to be 25% hereditary. The commercial implications of extending the salmon's growth phase are obvious.

From the genetic and breeding research done to enhance growth rates, the physical characteristic most closely linked to disease resistance appears to be the weight of the fingerling. The research carried out to date has not identified a genetic parameter specifically correlated to disease resistance. Being researched are the relationship between the level of antibodies and hormones (e.g. cortisol) as well as blood sugar levels. These two physical traits are related to the ability of fish to withstand the stress undergone by wild fish in captivity. The level of stress is inversely related to the ability of the fish to withstand diseases. The search for the parameters of disease resistance will continue, as immunity to certain diseases (such as vibriosis and the hemoragic syndrome) has been shown to be hereditary.

Here is a possibly important lesson for Canadian aquaculture research. More effort should be directed towards determining the genetic basis for improved disease resistance. In this way, disease resistance could be incorporated into the breeding programs developed for farmed fish in Canada, whether salmon or other species. According to Norwegian

researchers, it is most likely that flatfish species, which will constitute the next wave in aquaculture, will be as susceptible to diseases as are salmonid species. Flatfish are, however, bottom dwellers so they are more likely to be raised in tanks; these offer greater possibilities of controlling water quality etc. and this might reduce the incidence of diseases.

The breeding programs developed in Norway seem to have emphasized the enhancement of growth rate. This has obviously paid off in the short and the medium term. However, in the longer term, more emphasis on selecting disease resistant strains in Canada may result in even greater rewards, as such stocks would reduce the risk of large-scale crop losses due to diseases.

Comparisons have been made of the growth rates of Pacific and Atlantic salmon. However, no comparisons have been done on their relative ability to withstand diseases. It is known, however, that Pacific salmon are not able to withstand the same levels of stress as Atlantic salmon, and that this has implications for disease resistance.

2. Nutrition and Feeding Research

Nutritional research involves the study of nutritional requirements, feed composition and quantities, nutritional physiology and biochemistry.

The main objective of this type of research is to determine the optimum quantitative ratios between the various components of fish feeds (proteins, fats and carbohydrates) for yielding improved growth. This research is useful for determining the cheapest means of feeding fish while producing maximum growth. For example, research carried out by the Institute has shown that carbohydrates, the cheapest component of the feed, cannot be increased beyond 15%. After that point, the increases obtained in the growth rate level off. The same occurs when proteins are increased beyond 45%. However, fat content can be increased up to and beyond 20% and result in dramatic effects on growth levels. Of course, factors other than feed composition affect growth rates; e.g., water temperature. Much of the Institute's research on fish feeds is carried out under research contracts from private sources such as farmers or feed manufacturers.

Also important in fish feed research are: studies to determine the quantities required and the proper feeding times; searches for better binders (possibly of vegetable extraction) which will not interfere with the digestive

processes of the fish; and explorations of the links between feeds and the health of the fish, the quality of the product (flesh texture and pigmentation) and the effects of feeding on reproduction. This research, in addition to resulting in obvious economic benefits, also explores the link between pollution and fish feeds, given that the most important source of pollution from fish farming is feed waste and fish excrement.

VIII—EXPORT COUNCIL OF NORWAY: (OSLO)

A. Description of Council

The Export Council of Norway is a joint venture between the public and private sectors established some 40 years ago to promote Norwegian exports of goods and services. It employs about 260 people, of whom 120 work at the head office in Oslo and 140 work in about 48 offices abroad. These offices are integrated with the Norwegian foreign service missions.

Two thirds of the Council budget is financed by an export levy of \$0.75 per million dollars. The other third of its budget comes from government funding and cost recovery for services provided, which range from export promotion and market analyses to legal services. It is headed by a board of directors consisting of private and public sector officials. In recent years, the Council has reoriented its activities towards promoting the export of services rather than manufacturing goods as the services category has been growing more dynamically.

B. Discussions on Aquaculture

To date market demand has led aquaculture production. However, the aquaculture industry has been expanding in many other countries, often under the impetus of Norwegians themselves. The export of jobs through foreign investment is accepted as inevitable. The attitude is that this movement towards foreign investment could only have been retarded by a couple of years or so had it not been supported by such organizations as the Industrial Fund and the Export Council. In addition, the Norwegians believe that profits from foreign investment will be repatriated to some extent and that Norway will benefit from the export of fish farming equipment.

In this respect, the Norwegians noted that recent changes in tariff classification had increased the Canadian import duty on fish farming equipment from 0 to 25%. Previously, fish farming equipment was classified

with specific types of commercial fishing equipment such as nets, net floats, etc. Following a complaint from a domestic manufacturer whose market share had apparently dropped from 50% to 10%, the Department of National Revenue reviewed the tariff classification. As a result, complete fish farms are now classified under the tariff item for "floating structures", which carries a 25% import duty. Complete fish farms or components thereof imported with a view to selling them as complete units are taxed at 25%. Components of fish farms imported to be sold individually are taxed either at the rate applicable to the material they are made of (e.g. plastic, metal, etc...) or at the zero rate on commercial fishing equipment.

This classification change causes some problems for Canadian fish farmers, particularly those importing Norwegian equipment for salmon aquaculture. As it increases both the capital and financing costs of aquaculture ventures, it reduces their profitability. On the other hand, it may encourage domestic and foreign (particularly Norwegian) investment in the fish farming equipment business in this country. In addition to the Norwegian exporters and Canadian fish farmers, B.C. government officials are concerned about this situation. It may have been a better strategy to allow the fish farming industry to establish itself before levying these import duties on fish farming equipment.

Canadian fish farmers may now appeal the recent Revenue Department ruling on the classification of fish farming equipment for each import shipment or group of imports. If they do not obtain satisfaction, they may appeal to the Tariff Board, and then, if necessary, to the Federal Court. The long-term solution is for the Finance Department to change the tariff classification for fish farming equipment. Meanwhile, a temporary change to the relevant tariff items could be effected by order in council.

In Norway, there are no reliable data on the production of the fish farming equipment industry. Nor is there a breakdown between production for exports and that destined for the domestic industry. However, annual investments by Norwegian fish farmers give an estimate of production for the domestic market of nearly \$200 million in 1986. A figure on Norwegian investment in B.C. aquaculture in 1986 was also put forward: \$10 million.

While some Norwegian investment in the B.C. aquaculture industry has been in the form of imported turnkey projects, most investors buy equipment and components from a variety of Norwegian companies as well as from Canadian producers. The number of Norwegian companies able to

deliver whole turnkey projects (Aquacare, Aquaunique, etc...) is still small as this is a relatively new aspect of the industry. The capital costs of a standard 8,000 m Norwegian fish farm was put at around \$200,000 to \$300,000 depending, of course on the level of automation and mechanization.

There are at present no land-based farms in Norway that are grow-out facilities. The major problem with such farms in Norway is their energy costs, especially in relation to the pumping, purification and heating of water. All land-based facilities are hatcheries and in this respect, it should be noted that the costs of smolts in Norway are quite high and represent about 10% of the Norwegian farmer's production costs. The flagship for proponents of land-based farms is the land-based operation of a Norwegian company established in Iceland. In this respect, Iceland is in a unique position because of the geothermal sources which provide free heated water. The Iceland (land-based) fish farm has a production cost for salmon of \$6.2/kilo. The mean value of the production cost of salmon in Norwegian sea cages last year (1986) was \$6.6/kilo, though, of course, there are sea cage farms producing salmon at a cost of \$5.0/kilo.

Transportation costs were also discussed. As pressure develops on the Norwegian industry's closest markets such as the United Kingdom, transport costs to more distant markets will eventually become a problem. The Norwegians are exploring a number of solutions: e.g., the use of high speed catamarans instead of trucks to transport their product to the EEC. For more distant markets, such as the U.S. and Japan, the answer will, for the time being, continue to be air cargo, although capacity is limited.

IX—NORWEGIAN PARLIAMENTARY MARITIME AND FISHERIES COMMITTEE: (OSLO)

The Committee members met with their Norwegian counterparts for discussions on the following themes:

A. The Political Repercussions of a Growing Aquaculture Industry

The growth of the industry involved significant government expenditures on capital start-up costs, R&D, etc. The traditional fishing industry believed that too much was being spent on the development of this industry. However, the fact that so many fishermen were involved, and the absence of any substantial commercial salmon fishery prevented this situation from developing into one of real conflict. It is, however, possible that the

development of cod aquaculture could lead to such conflict, as there is an important commercial cod fishery in Norway.

From environmental groups, there was initially little opposition. The number of protests is increasing, however, as the number of farms continues to increase sharply. In addition to environmental concerns, scientists are apparently becoming increasingly anxious about the possibilities of genetic pollution.

B. Trade Considerations

Increasing protectionism is of course of concern to Norwegians; Norway has constantly sought to diversify its markets to reduce its vulnerability.

EEC membership is a hotly-debated question, particularly in the fisheries sector. While joining the EEC would mean an enhanced access to its markets, Norway would also be required to share its fisheries resources, which it already considers insufficient for its own needs. Fish and fish products are imported duty-free into Norway while Norwegian exports of fish and fish products to the EEC are governed by an exchange of letters. Norway is striving to have the EEC live up to the terms of the agreement. This situation is similar to that of Canada with respect to the long-term agreement with the EEC.

C. Industry Regulation

Industry regulation was discussed and the Committee obtained two opposing views. One is that the current regulatory framework of the industry flowing from the Fish Breeding Act, is unnecessary and prevents further expansion. The other is that it is based on specific objectives, such as regional development and job creation, which are best served by maintaining small-scale operations financed by local capital, which has the added benefit of preventing the environmental damage which could flow from large-scale operations financed by big corporations.

SCOTTISH AQUACULTURE MEETINGS

I—HIDB: THE HIGHLANDS AND ISLANDS DEVELOPMENT BOARD (INVERNESS)

A. General Information

The HIDB was created in 1965 to stimulate economic development in one of Scotland's most sparsely populated areas. The agency has a staff of 268 people, most of whom are located in Inverness, while others are scattered throughout various parts of the Highlands and Islands.

The principal means used to stimulate economic development are grants and loans and, to a lesser extent, participation in the form of equity. The HIDB primarily assists small business development and is involved in a broad range of industrial sectors, including tourism and aquaculture. Two thirds of the HIDB's budget is obtained from the government and one-third from income generated by the Board's activities.

While Scottish aquaculture was initially associated with big business, the Board has helped many small businesses enter the industry. The assistance provided for aquaculture, particularly salmon aquaculture, has decreased substantially in recent years and in most cases, is now just sufficient to trigger financial assistance from FIOGA, the EEC fund which provides financial assistance for the capital costs of setting up aquaculture ventures. The Board sees future activities mainly in the marketing of aquaculture products. It is trying to encourage small farmers to market cooperatively in order to face the increased competition expected from the Norwegians after they have solved their disease problems.

B. History of the HIDB Involvement in Aquaculture

Starting in 1965-66, the Board backed many high risk ventures, each involving relatively small amounts of money. Around 1970, it was thought that oyster and trout farming had good potential, given that these were two products traditionally consumed in the United Kingdom. The prospects for this type of aquaculture were not realized, however, especially for oysters. Trout aquaculture grew somewhat but quickly levelled off. It became apparent that the prospects for mussel and salmon farming were much better.

As early as the mid-sixties, Unilever Corporation was involved in pioneering salmon aquaculture. It bought from Norway what were purported to be fairly complete installations for salmon aquaculture. This attempt proved, however, that the direct transfer of technology was not the recipe for success. Subsequently, this company put substantial funds into development of a technology adapted to the Scottish conditions with financial assistance from the HIDB.

In the late 1970s, it gradually became clear that the farming of Atlantic salmon was developing into what could be called an industry; it started to make substantial profits on a year to year basis. After that, many other large companies started getting into the business. Many people previously employed by Unilever Corporation started their own enterprises or were enticed to work for other large corporations wanting to get into aquaculture. Unilever responded by attempting to patent (in the UK as well as in other countries) the technology it had developed. These attempts were successfully fought in the courts by industry participants including the HIDB, which considered that it had financially contributed toward the development of this technology.

At that stage of the industry's development, the early 1980s, the HIDB was not yet backing the entry of small business into the industry because substantial amounts were still required to set up operations. As the industry became more established and the capital costs necessary to enter it decreased, the HIDB gradually started to divert its assistance to smaller and smaller production units. The only way smaller operators could be brought into the business was to tailor HIDB assistance to their needs by way of grants and loans.

The HIDB started a program designed to assist the development of 20-tonne salmon farms. These are basically one or two person operations with an \$190,000 capital cost requiring owner equity of 5 to 10%. This level was selected because it enabled people with between \$9,000 to \$19,000 of equity to enter the industry. A 20-tonne or 1,000 m farm (assuming a density of 20kg/m) is a 10,000 smolt grow-out operation with about 350 smolts producing a tonne of product. At this point, the HIDB was seeking to promote a cottage industry. Although this scale of operation was considered to be on the edge of the minimum requirement for viability, it was also thought that the more successful producers would be able to expand their operations to 30 or 50 tonnes by applying for further financial assistance. This program apparently had a high success rate, both because these smaller

operators were setting up in an already established industry and because some of them had gained experience in aquaculture from working in the larger companies. HIDB officials also noted that this program was successful in an area where mussel farming was also being encouraged. Mussel farming was not as successful, even though in theory it lends itself well to a small scale of operation as it does not require the same constant monitoring and attention as salmon aquaculture and so allows the mussel farmer to supplement his income by engaging in complementary activities. The more successful mussel farmers are those who have moved quickly into an expanded scale of operation.

The HIDB also supported the development of a large number of small hatcheries, taking the view that an oversupply of smolts was easier to deal with than a shortage of smolts. At one point, smolt producers in Scotland were considered to have a "licence to print money" because of the shortage of smolts in the Norwegian industry. This profitable export venue dried up as the result of the sale of diseased smolts to Norway by one producer. This did not, however, overly constrain the development of the smolt industry in Scotland.

The smolt supply in the United Kingdom is self-contained as the fish health laws permit the importation of eggs but not of live fish. The Scottish industry is still using Norwegian well-boats for the transfer of smolts to the grow-out facilities. It is expected, however, that the industry will shortly be building its own boats in Scotland.

C. Present Situation of Scottish Aquaculture

The rapid growth of the Scottish industry led to conflicts with other water users, as well as worries that production was outstripping market demand. This latter worry proved to be groundless; markets kept expanding as the industry increased its production. The acceptance of new applications for assistance was facilitated by the fact that most of these new production facilities were aimed at supplying previously unserved markets. The situation is not as simple now since new production facilities often aim to supply already serviced markets thus leading to increased competition. Nonetheless, the Scottish industry considers that it has barely scratched the surface of the European market and the United States market. The Scots are, however, not optimistic about the Japanese market, which the Norwegians are trying to develop.

The Scottish aquaculture industry does not have an organization like the Norwegian FFSO, which controls the marketing of the industry's production. The Salmon Growers' Association is mainly engaged in generic promotion. The SGA and the HIDB are, however, cooperating in developing and encouraging the use of the Association's Seal of Quality by those members meeting the standards of its quality control scheme.

Though cooperative purchasing (of production inputs such as feed) has functioned very well among the small Scottish producers, the industry has a number of difficulties in getting small operators to cooperate in marketing. The HIDB and the Scottish Salmon Growers' Association have been trying to reorganize the small producers to enable them to provide a continuous supply of salmon to large customers requiring several tonnes on a weekly or monthly basis. Cooperative marketing would also enable the small producers to get better prices by unloading production in times of relative shortage.

Large operations generally sell 50% of their production to one large customer, the remaining 50% being equally divided between three or four medium-sized customers. Small operators command lower prices for their product: \$3.30 to \$4.20/kilo. The larger producers command higher prices ranging from \$3.90 to \$7.75/kilo; the higher prices presumably relate to quality and continuity of supply. Some of the marketing difficulties of smaller producers are because the salmon aquaculture industry in Scotland, unlike that in Norway, did not develop in areas which were closely linked to the traditional fishing industry. There were thus some substantial distribution problems, at least initially in marketing and selling. The prices obtained by small producers operating a 20-tonne salmon farm put them very near to the edge of viability. The returns obtained by small operators without regular clients are low because they must often sell on the London or Manchester fresh fish markets where the bargaining power lies with the purchasers.

The image problem suffered abroad by the Scottish salmon industry is not, as previously thought, related to the lack of evisceration, because this is done at the request of the customer. Rather, the problem results from the Scottish reluctance to bleed live fish. Most producers do bleed the fish; however, some are still hesitant to do so for fear of drawing the attention of the animal rights lobby. More humane ways of bleeding the fish have been investigated, for example stunning the fish by injecting CO into the water prior to bleeding.

In 1986, Scottish salmon production amounted to 10,500 tonnes. In 1987, production is expected to be in the 13,000 to 14,000 tonne range. Although this is below published estimates, it is not because of any disease problems, as is the case in Norway. It is rather due to the sale of Scottish production at an earlier (and smaller) stage than usual, in response to the supply gap in the markets caused by the shortfall in Norwegian production. Markets that were unable to obtain sufficient supplies from Norway fell back on Scottish salmon, which, as a result, fetched very good prices in 1987.

About 50% of Scottish production is sold in the United Kingdom, about 30% in the EEC and 20% in the US. The recent growth of the Scottish industry is mainly attributed to what are considered extremely large markets.

The reverse is true for trout production, which is widely absorbed within the United Kingdom. In the southern part of that country 3,000 tonnes of trout are produced and in the north about 2,000 tonnes. Most rainbow trout production in the UK is from land-based freshwater aquaculture which, according to HDB officials, does not have profit margins anywhere near those obtained from salmon aquaculture. This is a consequence of the product's lower market price and the higher operating costs of land-based operations.

D. Planning Control and Conflicts Among User Groups

There is direct competition between those who would use a site for a sea-farm and those who would use it for the mooring of recreational boats. Some of these conflicts have been resolved in the site application process which requires fish farmers to obtain leases from the Crown Estates Commissioners. The lease application is made the object of public consultations which allow concerned parties to present their views.

Also opposing the fish farm industry is the so-called "scenic lobby". Discussions have taken place between the main government body (the Countryside Commission) and the local planning authorities to develop guidelines for how farmers can minimize the impact of fish farming on the visual horizon. For example, they are encouraged not to use orange or yellow nets when simple brown nets will do; not to use large yellow buoys when less visible buoys meet safety standards; not to leave garbage strewn about, etc. Planning control for land-based and freshwater operations rests with the

Regional Councils, which control aquaculture development in much the same way as they control other types of industrial development. Sea-based operations are under the control of the Crown Estates Commission, which, beyond a requirement to consult in responding to lease applications, has no formal planning mechanism or guidelines.

Another opposing group is the “conservationist lobby”. It is recognized that a fish farm will affect the quality of the water and consequently the other life forms (fish and fowl) using it. The HIDB, in cooperation with other organizations, is funding scientific assessments of the impact of fish farming on the marine environment. Preliminary results show that the impact is quite substantial, especially where a lake is shallow or the water exchange rate is low. They also show that there is a definite impact on seawater in the immediate vicinity of the cages but that this hardly exists beyond a range of 100 metres.

According to HIDB officials, much of the opposition to the increasing number of farms was reactive and not always well founded. The lack of information led the consultative process to the point where it was becoming unmanageable. Studies such as those described above will provide the basis for a more rational public debate. This could be an important lesson for Canadian aquaculture development: basic information on the potential impact of aquaculture development is necessary and any consultative process should strike a balance between the various interests of all concerned. Generally speaking, the density of the farm is the factor that seems to trigger most public opposition to fish farming.

When applying for a Crown Estates lease, an applicant states the proposed number of cages and the total of tonnage this represents. The Crown Estates Commissioners will approve or disapprove of the application according to information presented by the applicant and other concerned parties. As far as the Crown Estates Commissioners are concerned this is the end of the matter, unless there is a transgression of the licensing conditions. Should diseases occur, the matter falls under the authority of the Department of Agriculture and Fisheries. The fish farmer is obligated to report the disease to the Department, as must be done for diseases in the agriculture industry, and the Department will respond with an order prohibiting the sale and distribution of the diseased fish.

The Department of Agriculture and Fisheries is apparently not involved in the licensing process beyond receiving a copy of the licence

application in much the same way as other concerned parties. Public institutions such as DAF or HIDB would not respond to such notification unless the history of the applicant warranted it. Apparently there are no regulations which would form the basis for such a response by public authorities to a particular licence application.

In Scotland, unlike British Columbia and the Maritimes, there is no regulation requiring a minimum distance between farms. The Crown Estates Commissioners recently proposed a guideline of between one to five miles but this was not accepted, mainly because of the many instances in which existing fish farms would have been found in violation. Though it is thought that at some point there will have to be consensus on the minimal distance, some believe that no specific requirement will work (at least with respect to fish health) as too many variables must be taken into account, such as the water currents and exchange in any particular location. The Shetland Islands Regional Council, which regulates aquaculture on a legal basis specific to its own area, has, however, developed its own guidelines. It imposes a minimum distance of 500 metres between farms owned by the same company and a minimum distance of 1,000 metres between farms operated by different owners. Arrangements are possible between operators using smolts from the same source because this removes one of the reasons for having the increased minimum distance between farms.

The issues of planning control mechanisms (discussed above) and fish health (discussed in the next section) illustrate the problems that can develop in the absence of clearly defined jurisdiction between different levels of government or between the same levels of government operating in different geographical areas. This is a good argument in favour of uniform regulations for aquaculture development across Canada.

E. Genetic Transfers and Disease Problems

In Scotland, the broodstock used in one area is not necessarily native to that area. Atlantic salmon are river-specific genetically speaking and the result of salmon escaping from a farm could be the mixing of different strains of Atlantic salmon. For example, much of the tonnage farmed in the Shetland Islands is actually based on smolts from Southwest Scotland.

However, there is not much concern about these genetic effects, at least in the Shetland Islands, which lost their native salmon stocks long ago. In other areas, there is a perception that this is a possible problem, but the

situation has been out of control for a long time since Scottish anglers have had a long history of engaging in genetic “interference” by transferring stocks from one river to another for enhancement purposes.

The DAF does not address the question of genetics during the licensing application by asking whether the broodstock or smolts to be used are native to the area. Nor does there seem to be much concern about the spreading of diseases by the transfer of smolts from one area to another. It was noted that the possibility of producers using diseased smolts increases when there is a shortage of smolts (Norway is a case in point).

In Canada, there is substantial concern about potential genetic transfers or even the possibility of spreading diseases. Salmon stocks in some rivers have a history of being affected by certain diseases while there are other rivers where these diseases have never been detected. It is best to avoid locating a farm containing potentially diseased stocks at the mouth of a river which supports runs of disease-free stock.

There is an uneven application of fish health regulations in the United Kingdom. As a result, some diseases have spread from one part of the country to another. In Canada, the federal government has retained responsibility for fish health protection throughout the whole country. Uniform application of all regulations pertaining to fish health across Canada will contribute to avoiding situations such as those that have occurred in the United Kingdom. There may also be a case for extending federal *Fish Health Protection Regulations* under the *Fisheries Act* so that they would apply intra-provincially.

F. Veterinary Services

Scotland has unresolved problems in this area. There are two sources of veterinary advice in Scotland. One is the Department of Agriculture and Fisheries based at the Marine Laboratory in Aberdeen, where there is a Fish Diseases Unit. The other is the University of Stirling, which has built up a whole Department of Aquaculture from a section formerly called the Department of Aquatic Macro-biology. There is controversy as to the preeminence of either organisation in the area of fish health and some people have tended to use the services of one organization rather than the other.

Progress was achieved when it was realized that aquaculture offered substantial returns and that there was money to be made from it. Thus individual veterinarians upgraded their skills in the area of fish health, and young veterinarians started specializing in that subject; now, most veterinary practices in Scotland have veterinarians specializing in fish diseases. The University of Stirling in Scotland and the Royal Veterinary College in England have put more emphasis on fish health in their academic programs. There is a general feeling, however, that a lag exists between the level of service available and that which is required to meet the industry's rapid growth. It is not known whether the industry has itself engaged in any activities to stimulate interest in fish veterinary medicine, such as setting up scholarships; such a proposal might be of interest in Canada.

Regarding the use of antibiotics and chemicals in the preventive aspects of veterinary medicine in the Scottish salmon farming industry, it is thought that the lack of knowledge leads to excessive use of drugs and medications.

It is believed that although Norway had less expertise in fish veterinary medicine than Scotland, the Norwegian industry avoided large-scale crop losses because it comprises many small farms, so that authorities were able to contain problems as they occurred.

G. Lobster Culture

Advances in this area have been used to carry out stock enhancement programs but are not yet sufficient to permit lobster farming. It is mainly the aggressive behaviour of the lobster which prevents farming from being a viable operation.

H. Norwegian Foreign Investment in Scottish Aquaculture

There is a substantial amount of Norwegian investment in Scottish aquaculture and the HIDB is criticized for supporting this. In the Shetland Islands, where a different legal framework applies, the Regional Council will not support applications for aquaculture licences other than from local residents, much as is done in Norway itself. Norwegians investors are attracted to Scotland because of the lack of regulations on farm size and as a result, Norwegian investment plans are often grandiose. Such investment plans are treated cautiously, however, and lease applications are often granted

only with a reduction in the planned size of operation. In addition, investigations on a Norwegian applicant's record in his home country are carried out.

There may be a lesson for Canada, since a few large failures in the beginnings of an industry can cause risk capital to dry up quickly and constrain subsequent development.

I. Relative Importance of Fish Farming and the Commercial Fishery

There are apparently very few fishermen involved in the fish farming business. This is consistent with the observation that fish farming in Scotland developed in areas that were not linked to the traditional fishing industry. To put Scottish fish farming in perspective, it is expected that within 12 to 18 months, it will be producing tonnage in the area of 25,000 tonnes of salmon. The farm gate value of this production will represent 50% of the landed value of the total catch of the traditional fishing industry in Scotland, which in itself accounts for half the weight and value of landings in the whole of the United Kingdom.

J. Survival Rates in Salmon Aquaculture

Figures of 350 to 500 smolts per tonne or 7,000 to 10,000 smolts per 20-tonne unit imply a survival rate of about 70 to 50%, assuming the salmon are sold at an average weight of 4 kilos each. Although this seems a low survival rate, it can be put in the following perspective.

The mortality rate in the grow-out stage can be quite low, certainly below 5%. However, there has traditionally been a mortality rate as high as 50% in the transfer stage since smolts cannot acclimatize to the saline water if they are transferred too early. The layman may think that there would be cost savings from lowering that mortality rate; however, the industry believes that this mortality rate is inevitable since the smolt producer must send out his smolts when the majority of them have smoltified (i.e. are ready for transfer to seawater). To date it has not been worthwhile to try to increase the survival rate during the transfer stage since, as pointed out by HIDB officials, these opportunity costs are easily absorbed as long as both the smolt producers and the farmers are making substantial returns.

II—SCOTTISH MINISTRY OF AGRICULTURE AND FISHERIES, MARINE
LABORATORY: (ABERDEEN)

A. Statistical Overview of Salmonid Farming in Scotland

Total salmonid aquaculture production in Scotland was 12,654 tonnes in 1986, up from 9,177 in 1985. However, nearly 100% of this production increase was from salmon farming. The production of rainbow trout showed only a marginal increase in 1986. The relative importance of trout and salmon farming in Scotland is evident when one considers that 80% (or 10,340 tonnes) of total salmonid aquaculture is salmon production, which, as in Norway, is the prime focus of aquaculture, although some progress is being made in shellfish aquaculture. About 150 shellfish aquaculture leases have been issued to date in Scotland, although not all of these are operational.

It is expected that Scottish salmon production will be in the order of 45,000 tonnes in 1989 and 63,000 tonnes in 1990. These projections are based on the most recent estimates of the number of smolts expected to be produced and placed in grow-out facilities in 1987 and 1988 respectively. Thus, in a very few years, salmon aquaculture in Scotland will reach a production level equivalent to that of Norway.

The following statistics illustrate the rapid expansion of the Scottish industry. There were 10 trout farms in 1976 compared with 115 in 1986; salmon farms increased from 6 in 1976 to 170 in 1986. The 1986 figures include both active and inactive sites (i.e. farm sites soon to be in production). There were 13 inactive sites for trout farms and 51 for salmon farms.

Trout farming started in the early 1970s, grew quite rapidly and then levelled off because it did not succeed beyond the domestic market. The salmon industry also started in the early 1970s. It had a much longer gestation period, as evidenced by the fact that it only started to grow spectacularly in the following decade.

The number of salmon farms overtook the number of trout farms in the early 1980s, presumably under the impetus of the HIDB's program to facilitate the entry of small producers into salmon aquaculture which offered better growth potential.

Employment in the Scottish salmonid aquaculture industry has increased from 150 jobs in 1979 to 1,244 jobs in 1986. Of course, some of this employment (about 38% or 482 jobs) is on a part-time basis. Direct employment in the salmonid aquaculture industry can be broken down along the following lines: 223 jobs in trout rearing, 288 jobs in salmon hatcheries and 733 jobs in salmon rearing.

The beginnings of the salmon aquaculture industry were initially associated with big firms. However, the industry's development subsequently followed a different pattern as evidenced by the following data.

In 1986 there were about 113 companies operating 168 sites of which 117 were active: i.e., they contributed to 1986 production figures. Of the active farm sites, seven were facilities producing on average over 440 tonnes each annually. These seven sites accounted for 30% (or 3,100 tonnes) of the 1986 production. There were also in 1986 about 25 sites whose sizes ranged from 101 to 300 tonnes. These medium size sites contributed to 48% of the 1986 production of farmed salmon. The remaining 85 farm sites ranged anywhere in size from under 10 tonnes to 100 tonnes annually although the majority of them were in the 10 to 25-tonne range. These smaller production facilities accounted for 24% of production in 1986. About 5 to 7% of the salmon production is done in "pump-ashore" systems (i.e. land-based systems) located quite close to the shoreline.

Trout production in Scotland is generally carried out on a much smaller scale than that of salmon: trout rearing facilities produced an average of 30 tonnes each in 1986. The majority of operations were, however, in the 10 to 25-tonne range with only few operations (about eight) producing over 100 tonnes. Most of the trout rearing (close to 90% of production) is done in freshwater facilities, unlike the Norwegian "sea trout".

B. Other Relevant Facts about Scottish Aquaculture

Many of the people involved in fish farming are conservation-minded, which makes them hesitant to take the necessary measures to deal with the problem of the predator seal, which is apparently quite significant in Scotland.

Nearly all the sheltered sites along the Scottish coastline are leased and are either in production or soon to be. This has generated some conflict in

the absence of set regulations concerning the minimum distance between farms. The technology exists for the establishment of sea farms in more exposed waters in the near and off-shore waters, but it is unknown whether the industry is generating sufficient profits to make this option viable.

As an indication of the industry's viability, this is the first year in which the Crown Estates Commissioners will be generating significant revenues in the form of rents from the aquaculture industry. Revenues in 1987 are expected to be in the order of \$2.3 million and revenues in the following year are expected to go even higher. The rent charged by Crown Estates Commissioners is a percentage of the gross farm revenues and there can be lower rents for farms located in the more isolated areas, to compensate for higher transport costs. These revenues will largely go towards covering the additional operational costs incurred by the Crown Estates Commissioners in administering the licensing process. Ten to fifteen per cent of these revenues will, however, go into R&D, although this will not at this moment be directed at further development of the near and off-shore technology.

The foregoing is relevant to the Canadian situation in that the licensing and regulatory process involved in the development of this new industry in Canada implies possibly significant administrative costs. The question of charging rents for leases and cost-recovery of expenses incurred in processing lease applications could become important.

C. Diseases: The Spread of Furunculosis from Scotland to Norway

The spread of furunculosis from Scotland to Norway in 1985 was caused by a relaxation of the import requirements under the Norwegian fish health protection regulations. The Norwegian government was being subjected to increasing pressure from Norwegian farmers who were faced with severe smolt shortages. It therefore allowed fish farmers to import salmon eggs from a hatchery with a history of the disease, against the better advice of Scottish authorities, which apparently could not legally prevent their exportation.

The *Diseases of Fish Act*, dating from 1937 was amended in 1983 to make further provisions for preventing the spread of diseases among fish, including shellfish and fish bred or reared in the course of fish farming. This Act covers such areas as the importation of live salmon, infected waters, and

related precautions as well as the power to require the disclosure of information and measures for the enforcement of the Act's provisions.

D. Other Aquaculture Research

The Marine Laboratory at Aberdeen also conducts research on shellfish, including oyster and scallop. Both Spanish-style long lining-rafting and sea bed cultivation techniques are employed. In Scotland, production in 1986 was in the order of 680 tonnes, worth \$700,000 and 150 shellfish farms are registered. Research is carried out on new species such as the Queen scallop, and is also carried out on the control of diseases and parasites. Surplus shellstock from hatcheries is released as a means of enhancing wildstock populations.

Research is also conducted on the potential contaminating effect of substances used in aquaculture operations. Experiments have demonstrated that tributyltin (TBT) antifouling compounds bioaccumulate in both salmonids and shellfish. In Scotland, mechanized net cleaning techniques are now used instead of chemical antifoulant agents.

III—FISH FEED PLANTS: (INVERNESS AND EDINBURGH)

As part of its trip to Scotland, the Committee also visited two compounded dry feed manufacturing plants: one owned by British Petroleum and the other by Ewos Limited, a firm which is part of a Swedish-owned conglomerate and which is also active in British Columbia.

Dry feed is the most common type of feed used in the Scottish aquaculture industry for a number of reasons, the main one being the lack of capelin and herring for salmon feed. The Scottish fishing industry is resource-short and the fishing and aquaculture industries are not in the same areas. As a result, dry feed in Scotland is manufactured mostly with imported (herring) fish meal. Dry feeds are so called because the moisture is extracted from the pellets. This involves substantial energy costs, which make dry feeds more expensive. However, dry feeds have a number of advantages: they have a better conversion ratio and they can be stored longer (up to 6 months) depending on the amount of preservatives included. Also dry feeds are more easily used in automated feeding machines, which will reduce farm labour costs but increase capital costs.

The feed manufacturers visited by the Committee seemed to employ a relatively standard mixture dictated by what is currently known about the nutritional requirements of farmed fish: 46% protein, 11% ash or calcium, 15% oil and 1.5% fibre. In addition the feed contains permitted anti-oxydants, emulsifiers, stabilisers and a binder, as well as a colourant. Medication may be added by the manufacturer when requested by the farmer and prescribed by a veterinarian. However, medicated feed may not be fed to the fish within 30 days of slaughter.

Moist feed, which is more likely to be used in Canada (especially on the east coast), is manufactured with prime quality round head-on herring which is ground and used as the source of protein. It is also combined with other products by using binders. The lower energy costs of manufacturing moist feed, make its use very advantageous when ample supplies of fish are available nearby.

The feed prices for salmon in the grow-out stage at the manufacturing plants visited by the Committee ranged from \$1.30 to \$1.40/kilo. The price variation depends on the additives, such as vitamins, pigmentation agents etc. According to price lists, it would appear that Canadian salmon growers may have lower feed costs than their Scottish counterparts.

REFERENCES

- Agricultural Research Council of Norway. *The Institute of Aquaculture Research*. 1986, 35 pages.
- Department of Agriculture and Fisheries for Scotland. *Report of DAFS Annual Survey of Salmon and Trout Farming for 1986*. February 1987, 10 pages.
- Department of Agriculture and Fisheries for Scotland. J. Drinkwater. *Shellfish Cultivation in Scotland*. Scottish Fisheries Information Pamphlet, # 13, 1987, 20 pages.
- Foundation for Scientific and Industrial Research. *Aquaculture in the Sintef Group*. May 1986, 5 pages.
- Highlands and Islands Development Board. *Twenty First Annual Report—1986*. June 1987, 68 pages.
- House of Commons Standing Committee on Fisheries and Oceans. *The Norwegian Aquaculture Industry*, Briefing document, September 1987, 15 pages.
- Norwegian Industrial Fund. *Financing Industrial Growth and Adjustment*. November 1985, 2 pages.
- Royal Norwegian Ministry of Fisheries. *Act of 14 June 1985 (#68) relating to the Breeding of Fish, Shellfish, etc.* 20 pages.
- Royal Norwegian Ministry of Fisheries. *Summary of Report to Parliament on Aquaculture*. Report #65, 1986-87, 16 pages.

APPENDIX

List of Organizations and people visited:

FROM NORWAY:

Directorate General of Fisheries Aquaculture Division: (Bergen)

Mr. Torben Foss, Assistant Director General;

Mr. Odd Nakken, Director of the Institute of Marine Research

Mr. Per Mietle, Director General, Head of the Department of Fisheries Economics;

Mr. Arthur Holm, Director General, Head of the Department of Legal Matters and Fishing Activity;

Mr. Heine Blokhus, Director General, Head of the Department of Fish Quality Control;

Mr. Sigbjorn Lomelde, Head of the Advisory and Information Division;

Mr. Tore Nilsson, Head of the Aquaculture Division.

Mowi's Fish Farm Company Ltd.: (Bergen)

Ms. Bodil Richardsen, Marketing Manager.

Sea Farm Company Ltd: (Bergen)

Mr. Alfred Bringsvor, Marketing Officer.

Royal Norwegian Council for Scientific and Industrial Research (Trondheim)

Mr. Idar Schei, Program Director (Aquaculture);

Mr. Leif Jorgensen, Aquaculture research group.

Fish Farmers Sales Organization: (Trondheim)

Mr. Odd Ustad, Public Affairs Department Manager.

Royal Norwegian Ministry of Fisheries: (Oslo)

Mr. Magnor Nerheim, Deputy Director General, Department of Processing and Sales;

Ms. Kari Bjorbaek, Head, Aquaculture Division.

Norwegian Bank Representatives: (Oslo)

Mr. Per Arne Flakke, Manager—FOKUS BANK

Mr. Jo Stokke, Lawyer—CHRISTIANIA BANK

Mr. Einar Irgens, Lawyer

Mr. Bjarte Tunold, Manager

Mr. Jan Loken, Manager—BERGEN BANK

Mr. Tore Blikom, Manager—INDUSTRY FUND

Institute of Aquaculture Research: (Oslo)

Dr. Magny Thomassen, Research Scientist

Mr. Morten Rye, Research Assistant (Genetics/Breeding).

Export Council of Norway: (Oslo)

Mr. Sverre Lindtvedt, Director

Mr. Riborg Ericksen, Regional Director

Mr. Morten Nordvoll, Market Advisor

Norwegian Parliamentary Maritime and Fisheries Committee: (Oslo)

Mr. Hans Svendsgard, Chairman

Mrs. Nymo Synmore, Member

Mrs. Mary Eide, Member

Mr. Peter Angelsen, Member

Mr. Rolf Bendiksen, Member

Mrs. Ranveig Froiland, Member

Mr. Nils Golten, Member

Mrs. Britt Harketstad, Member

Mr. Oddvar Majala, Member

Mr. Runar Jensen, Secretary

FROM SCOTLAND:

Highlands and Islands Development Board: (Inverness)

Mr. J.A. Macaskill, Secretary

Mr. Jim Lindsay, Head of Special Policy Unit

Mr. Archibald E. McCunn, Board Member

B.P. Nutrition Company Ltd.: (Invergordon)

Mr. Mike Oakes, Mill Manager

The Ministry of Agriculture and Fisheries for Scotland: (Aberdeen)

Dr. A.D. Hawkins, Director

Mr. David MacLennan, Deputy Director

Mr. Alan Munro, Head, Health Fish Cultivation Group

Mr. Ray Johnston, Head, Triploid Research

Dr. Ian Davies, Head, Tributyltin Investigation

Mr. James Mason, Head, Shellfish Cultivation

Ewos Company Limited: (Westfield, Bathgate)

Mr. Hans Ekerot, Manager, Director.

Note: The foregoing Report was printed in Issue No. 25 of the Minutes of Proceedings and Evidence of the Standing Committee on Fisheries and Oceans.

A copy of the relevant Minutes of Proceedings and Evidence of the Standing Committee on Fisheries and Oceans (*Issues Nos. 21, 24, 25, 39 and 40 which includes this report*) is tabled.

Respectfully submitted,

GÉRALD COMEAU

Chairman

MINUTES OF PROCEEDINGS

[Text]

TUESDAY, JUNE 7, 1988
(57)

The Standing Committee on Fisheries and Oceans met, *in camera*, at 9:20 o'clock a.m., this day, in Room 208 West Block, the Acting Chairman, Ted Schellenberg, presiding.

Members of the Committee present: George Henderson, Jim Manly, Charles-Eugène Marin, Ted Schellenberg.

Acting Member present: Darryl Gray for Morrissey Johnson.

In attendance: From the Library of Parliament: Pierre Touchette, Researcher. *From the Department of Fisheries and Oceans:* Robert H. Cook, Director of St-Andrews Biological Station.

In accordance with its mandate under Standing Order 96(2), the Committee commenced consideration of the draft report on Aquaculture in Canada.

At 11:25 o'clock a.m., the Committee adjourned to the call of the Chair.

TUESDAY, JUNE 14, 1988
(58)

The Standing Committee on Fisheries and Oceans met, *in camera*, at 7:05 o'clock p.m., this day, in Room 307 West Block, the Chairman, Gérald Comeau, presiding.

Members of the Committee present: Gérald Comeau, George Henderson, Jim Manly, Charles-Eugène Marin, Ted Schellenberg.

In attendance: From the Library of Parliament: Pierre Touchette, Researcher. *From the Department of Fisheries and Oceans:* Robert H. Cook, Director of St-Andrews Biological Station.

In accordance with its mandate under Standing Order 96(2), the Committee resumed consideration of the draft report on Aquaculture in Canada.

At 10:00 o'clock p.m., the Committee adjourned to the call of the Chair.

THURSDAY, JUNE 16, 1988
(59)

The Standing Committee on Fisheries and Oceans met, *in camera*, at 8:05 o'clock a.m., this day, in Room 208 West Block, the Chairman, Gérald Comeau, presiding.

Members of the Committee present: Gérald Comeau, Jim Manly, Charles-Eugène Marin, Ted Schellenberg.

In attendance: From the Library of Parliament: Pierre Touchette, Researcher. *From the Department of Fisheries and Oceans:* Robert H. Cook, Director of St-Andrews Biological Station.

In accordance with its mandate under Standing Order 96(2), the Committee resumed consideration of the draft report on Aquaculture in Canada.

At 10:50 o'clock a.m., the Committee adjourned to the call of the Chair.

TUESDAY, JUNE 21, 1988
(60)

The Standing Committee on Fisheries and Oceans met, *in camera*, at 8:23 o'clock a.m., this day, in Room 253-D, the Chairman, Gérald Comeau, presiding.

Members of the Committee present: Gérald Comeau, George Henderson, Jim Manly, Charles-Eugène Marin, Ted Schellenberg.

In attendance: From the Library of Parliament: Pierre Touchette, Researcher.

In accordance with its mandate under Standing Order 96(2), the Committee resumed consideration of the draft report on Aquaculture in Canada.

On motion of George Henderson, it was agreed,—That the draft report, as amended, be adopted as the Committee's Fourth Report to the House and that the Chairman be instructed to present the report to the House.

On motion of Jim Manly, it was agreed,—That the Chairman be authorized to make those changes as instructed by the Committee during its meeting today, and any editorial changes as required in consultation with the Committee researchers.

On motion of Ted Schellenberg, it was agreed,—That the Committee print 4,000 copies of its Fourth Report to the House in tumble bilingual format with a distinctive cover.

On motion of Ted Schellenberg, it was agreed,—That the Committee's trip report to Europe be printed as Appendix B to the Fourth Report.

On motion of Jim Manly, it was agreed,—That the transcripts of in camera meetings be kept as confidential documents by the staff of the Committee for a period of three months after the meetings, after which the transcripts will be disposed of.

At 11:00 o'clock a.m., the Committee adjourned to the call of the Chair.

Jacques Lahaie
Clerk of the Committee

Conformément au mandat que lui confie le paragraphe 96(2) du Règlement, le Comité reprend l'étude du projet de rapport sur l'aquiculture au Canada.

Sur motion de George Henderson, il est convenu,—Que le projet de rapport, sous sa forme modifiée, soit adopté en tant que Quatrième rapport du Comité à la Chambre; et que le président reçoive instruction de le lui présenter.

Sur motion de Jim Manly, il est convenu,—Que le président soit autorisé à apporter les modifications que lui indiquera le Comité au cours de la séance d'aujourd'hui, ainsi que toute modification rédactionnelle qui s'impose, d'accord avec les chargés de recherche du Comité.

Sur motion de Ted Schellenberg, il est convenu,—Que le Comité fasse imprimer, tête-bêche, 4000 exemplaires de son Quatrième rapport à la Chambre, dans les deux langues officielles et munis d'une couverture distincte.

Sur motion de Ted Schellenberg, il est convenu,—Que le rapport du Comité sur son voyage en Europe figure en tant qu'annexe «B» au Quatrième rapport.

Sur motion de Jim Manly, il est convenu,—Que la transcription des séances à huis clos soient tenues pour confidentielles par le personnel du Comité, et ce durant les trois mois consécutifs aux réunions, après quoi elle sera détruite.

À 11 heures, le Comité s'ajourne jusqu'à nouvelle convocation du président.

Le greffier du Comité
Jacques Lahaie

Conformément au mandat que lui confie le paragraphe 96(2) du Règlement, le Comité reprend l'étude du projet de rapport sur l'aquiculture au Canada.

À 22 heures, le Comité s'ajourne jusqu'à nouvelle convocation du président.

LE JEUDI 16 JUIN 1988 (59)

Le Comité permanent des pêches et des océans se réunit à huis clos, aujourd'hui à 8 h 05, dans la pièce 208 de l'édifice de l'Ouest, sous la présidence de Gerald Comeau, *président*.

Membres du Comité présents: Gerald Comeau, Jim Manly, Charles-Eugène Marin, Ted Schellenberg.

Aussi présents: De la Bibliothèque du Parlement: Pierre Touchette, chargé de recherche. *Du ministère des Pêches et des Océans:* Robert H. Cook, directeur de la Station biologique St. Andrews.

Conformément au mandat que lui confie le paragraphe 96(2) du Règlement, le Comité reprend l'étude du projet de rapport sur l'aquiculture au Canada.

À 10 h 50, le Comité s'ajourne jusqu'à nouvelle convocation du président.

LE MARDI 21 JUIN 1988 (60)

Le Comité permanent des pêches et des océans se réunit à huis clos, aujourd'hui à 8 h 23, dans la pièce 253-D de l'édifice du Centre, sous la présidence de Gerald Comeau, *président*.

Membres du Comité présents: Gerald Comeau, George Henderson, Jim Manly, Charles-Eugène Marin, Ted Schellenberg.

Aussi présents: De la Bibliothèque du Parlement: Pierre Touchette, chargé de recherche.

PROCÈS-VERBAUX

[Traduction]

LE MARDI 7 JUIN 1988
(57)

Le Comité permanent des pêches et des océans se réunit à huis clos, aujourd'hui à 9 h 20, dans la pièce 208 de l'édifice de l'Ouest, sous la présidence de Ted Schellenberg, *président suppléant*.

Membres du Comité présents: George Henderson, Jim Manly, Charles-Eugène Marin, Ted Schellenberg.

Membre suppléant présent: Darryl Gray remplace Morrissey Johnson.

Aussi présents: De la Bibliothèque du Parlement: Pierre Touchette, chargé de recherche. *Du ministère des Pêches et des Océans:* Robert H. Cook, directeur de la Station biologique St. Andrews.

Conformément au mandat que lui confie le paragraphe 96(2) du Règlement, le Comité entreprend l'étude du projet de rapport sur l'aquiculture au Canada.

À 11 h 25, le Comité s'ajourne jusqu'à nouvelle convocation du président.

LE MARDI 14 JUIN 1988
(58)

Le Comité permanent des pêches et des océans se réunit à huis clos, aujourd'hui à 19 h 05, dans la pièce 307 de l'édifice de l'Ouest, sous la présidence de Gerald Comeau, *président*.

Membres du Comité présents: Gerald Comeau, George Henderson, Jim Manly, Charles-Eugène Marin, Ted Schellenberg.

Aussi présents: De la Bibliothèque du Parlement: Pierre Touchette, chargé de recherche. *Du ministère des Pêches et des Océans:* Robert H. Cook, directeur de la Station biologique St. Andrews.

Un exemplaire des Procès-verbaux et témoignages du Comité permanent des pêches et des océans (*fascicules nos 21, 24, 25, 39 et 40 qui comprennent le présent rapport*) est déposé.

Respectueusement soumis,

Le président,

GÉRALD COMEAU

La Société Ewos Lée: (Westfield, Bathgate)

M. Hans Ekerot, Gérant, Directeur.

Nota: Le rapport ci-dessus a été imprimé dans le fascicule n° 25 des Procès-verbaux et témoignages du Comité permanent des pêches et des océans.

M. Peter Angelsen, Membre

M. Rolf Bendiksen, Membre

Mme Ranveig Froiland, Membre

M. Nils Golten, Membre

Mme Britt Harkestad, Membre

M. Oddvar Majala, Membre

M. Runar Jensen, Secrétaire

DE L'ÉCOSSE:

L'Office de développement des Highlands et des Îles: (Inverness)

M. J.A. Macaskill, Secrétaire

M. Jim Lindsay, Chef de la division spéciale des politiques,

M. Archibald E. McCunn, Membre du Conseil

La Société B.P. Nutrition Liée: (Invergordon)

M. Mike Oakes, Gérant du moulin

Le Ministère de l'Agriculture et des Pêches pour l'Écosse: (Aberdeen)

M. A.D. Hawkins, Directeur

M. David MacLennan, Directeur adjoint

M. Alan Munro, Chef, Groupe d'élevage et de la santé des pêches

M. Ray Johnston, Chef, Recherche sur les triploïdes

M. Ian Davies, Chef, Recherche sur le tributylétain

M. James Mason, Chef, Culture des crustacés

Le Ministère royal des Pêches de Norvège: (Oslo)

M. Magnor Nerheim, Directeur général adjoint, Département de la transformation et des ventes;

Mme Kari Bjorbaek, Chef, Division de l'aquiculture.

Représentants des banques norvégiennes: (Oslo)

M. Per Arne Flake, Gérant—FOKUS BANK

M. Jo Stokke, Avocat—CHRISTIANIA BANK

M. Einar Irgens, Avocat

M. Bjarne Tunold, Avocat

M. Jan Loken, Gérant—BERGEN BANK

M. Tore Blikom, Gérant—INDUSTRY FUND

Institut de recherche en aquiculture: (Oslo)

M. Magny Thomassen, Scientifique, recherche

M. Morten Rye, Assistant de recherche (Génétique/Elevage).

Conseil des exportations de la Norvège: (Oslo)

M. Sverre Lindvedt, Directeur

M. Riborg Ericksen, Directeur régional

M. Morten Nordvoll, Conseiller en marchés.

Comité parlementaire norvégien sur les questions maritimes et les pêches: (Oslo)

M. Hans Svendsgard, Président

Mme Nymo Synmore, Membre

Mme. Mary Eide, Membre

ANNEXE

Liste des Organismes et personnes rencontrés

DE LA NORVÈGE:

La Direction générale des pêches, Division de l'aquaculture: (Bergen)

M. Torben Foss, Assistant Directeur général;

M. Odd Nakken, Directeur de l'Institut de la recherche maritime;

M. Per Mietle, Directeur général, Chef du département des pêcheries section économique;

M. Arthur Holm, Directeur général, Chef du département des affaires juridiques et des pêcheries;

M. Heine Blokhuis, Directeur général, Chef du département du contrôle de la qualité des pêches;

M. Sigbjorn Lomelde, Chef de la division de l'information;

M. Tore Nilsson, Chef de la division de l'aquaculture.

La Société Aquicole Mowi Lée: (Bergen)

Mme Bodil Richardsen, Gérant du Marketing.

La Société Sea Farm Lée: (Bergen)

M. Alfred Bringsvor, Agent en Marketing.

La Fondation pour la recherche scientifique et industrielle: (Trondheim)

M. Idar Schei, Directeur du programme aquiculture;

M. Leif Jorgensen, Groupe de recherche en aquiculture.

L'Office de commercialisation des produits aquicoles: (Trondheim)

M. Odd Ustad, Gérant du département des affaires publiques.

BIBLIOGRAPHIE

- Comité permanent de la Chambre des communes sur les Pêches et Océans. *L'industrie aquicole norvégienne*. Document d'information, septembre 1987, 15 pages.
- Conseil de la recherche agricole de Norvège. *L'Institut de recherche en aquiculture*. 1986, 35 pages.
- Fondation pour la Recherche Scientifique et Industrielle. *L'aquiculture dans le Groupe Sinef*. Mai 1986, 5 pages.
- Fonds industriel norvégien. *Le financement de la croissance et de l'ajustement industriel*. Novembre 1985, 2 pages.
- Ministère des Pêches et Océans pour l'Ecosse. *Rapport du MPOE sur l'enquête annuelle de 1986 sur l'aquiculture du saumon et de la truite*. Février 1987, 10 pages.
- Ministère des Pêches et Océans pour l'Ecosse. J. Drinkwater. *La culture des mollusques et crustacés en Ecosse*. Pamphlet d'information des pêcheries écossaises, # 13, 1987, 20 pages.
- Ministère royal des Pêches de Norvège. *Loi du 14 juin 1985 (#68) relative à l'élevage des poissons, mollusques et crustacés*, 20 pages.
- Ministère royal des Pêches de Norvège. *Sommaire du rapport au Parlement sur l'aquiculture*. Rapport # 65, 1986-87, 16 pages.
- Office de développement des Highlands et des Îles. *Vingt et unième Rapport annuel—1986*. Juin 1987, 68 pages.

régions. Il s'ensuit que les aliments secs sont fabriqués surtout à partir de farine de poisson (hareng) importée. Les aliments secs sont ainsi appelés parce que l'humidité a été extraite des granules. Ce procédé exige beaucoup d'énergie, ce qui accroît le prix de ce type d'aliment. Cependant, les aliments secs comportent beaucoup d'avantages: ils offrent un meilleur rapport de conversion et peuvent être entreposés longtemps (jusqu'à six mois), selon les agents de conservation ajoutés. De même, les aliments secs sont plus faciles à utiliser dans les dispositifs automatiques d'alimentation, dont l'installation coûte cher mais diminue les coûts de main-d'oeuvre.

Les établissements que le Comité a visités semblent s'en tenir à un mélange assez standard, conforme aux connaissances actuelles relativement aux besoins nutritifs du poisson d'élevage: 46 p. 100 de protéines, 11 p. 100 de cendre ou de calcium, 15 p. 100 d'huile et 1,5 p. 100 de fibres. Les aliments renferment également ce qui est permis en terme d'anti-oxydants, d'émulsifiants, de stabilisants, ainsi qu'un liant et un colorant. Des médicaments peuvent y être ajoutés à la demande de l'aquiculteur, sur la prescription d'un vétérinaire. Cependant, les aliments médicamenteux ne peuvent être servis au poisson dans les 30 jours qui précèdent l'abattage.

Les aliments humides seront plus utilisés au Canada, surtout sur la côte de l'Atlantique. Ils sont fabriqués avec du hareng complet de première qualité, une bonne source de protéines, qui peut aussi être mélangé à d'autres produits au moyen de liants. Le peu d'énergie que requiert la fabrication des aliments humides les rend très avantageux si l'on dispose d'amples réserves de poisson à proximité.

Les prix de vente des aliments pour poisson en phase de croissance dans les fabriques visitées par le Comité variaient de 1,30 \$ à 1,50 \$ le kilo, selon qu'ils comprenaient des additifs tels que des vitamines, des agents de pigmentation, etc. D'après les listes de prix, il semblerait donc que les salomoniculteurs canadiens aient à payer moins que leurs homologues écossais pour nourrir leur poisson.

Les aquiculteurs écossais utilisent surtout des aliments secs pour plusieurs raisons, la principale étant le manque de capelan et de hareng pour nourrir le saumon. En Ecosse, les ressources halieutiques sont limitées et les activités de pêche et d'aquiculture ne se déroulent pas dans les mêmes

A l'occasion de son voyage en Ecosse, le Comité a visité deux fabriques d'aliments secs, l'une propriété de British Petroleum et l'autre d'Ewos Limited, firme qui fait partie d'un conglomérat suédois et qui est également implantée en Colombie-Britannique.

III—FABRIQUES D'ALIMENTS POUR POISSONS: (INVERNESS ET EDIMBOURG)

On réalise aussi des recherches sur les répercussions de certaines substances qui sont utilisées en aquiculture et qui pourraient être des sources de contamination. Des expériences ont en effet démontré que les composés antisalissures à base de tributylétain s'accumulent dans les organismes des salomonides et des mollusques et crustacés. En Ecosse, on préfère maintenant utiliser des techniques mécanisées pour nettoyer les filets plutôt que des agents chimiques antisalissures.

Le Laboratoire marin d'Aberdeen effectue aussi des recherches sur les mollusques et crustacés, y compris les huîtres et les pétoncles. On y emploie certaines techniques espagnoles d'élevage sous radear avec filière et d'élevage sur le fond marin. L'Ecosse, dont la production était de l'ordre de 680 tonnes et d'une valeur de 700 000 \$ en 1986, compte 150 établissements agréés d'élevage de mollusques et crustacés. On y effectue des recherches sur de nouvelles espèces comme le vanneau et des travaux sur la prévention des maladies et des parasites. Les mollusques et crustacés qui sont excédentaires aux besoins des établissements aquicoles sont intégrés aux stocks à l'état sauvage en vue de les améliorer.

D. Autres recherches aquicoles

La Loi sur les maladies du poisson, datant de 1937, a été modifiée en 1983 afin de prévoir des mesures supplémentaires pour empêcher les maladies de se répandre parmi les poissons, y compris les mollusques et crustacés et les poissons d'élevage. Cette loi traite de questions telles que l'importation des saumons vivants, les eaux contaminées et les précautions qui s'y rapportent, le pouvoir d'exiger la communication de renseignements et les mesures nécessaires à l'application de la loi.

Presque tous les emplacements protégés situés le long de la côte écossaise sont loués et sont en activité ou le seront bientôt. Cela a causé certains problèmes du fait de l'absence de réglementation précisant la distance minimale à respecter entre les établissements. On dispose de la technologie requise pour l'exploitation d'établissements en eaux exposées, plus ou moins éloignées des côtes, mais il reste à déterminer si l'industrie est suffisamment rentable pour justifier cette option.

Comme indice de la rentabilité de l'industrie, on pourrait signaler que pour la première fois cette année, l'Administration des terres de la Couronne réalisera des recettes considérables provenant des baux octroyés à des aquiculteurs. En 1987, ces recettes pourraient atteindre 2,3 millions de dollars pour augmenter encore l'année suivante. Le loyer demandé représente un pourcentage des recettes brutes de la ferme; ce pourcentage peut être inférieur pour les établissements situés dans des régions éloignées, en compensation des frais de transport plus élevés. Les recettes serviront surtout à couvrir la hausse des frais de fonctionnement de l'Administration attribuable à l'octroi des permis. Toutefois, de 10 à 15 p. 100 des recettes serviront à des travaux de recherche et de développement qui, pour l'instant, ne porteront pas sur le développement de technologies pour l'élevage en milieu marin plus exposé.

Ces données sont pertinentes pour le Canada, car la réglementation de cette nouvelle industrie et l'octroi de permis pourraient entraîner des frais administratifs considérables. La question du prélèvement de loyers et du recouvrement des coûts de l'examen des demandes de bail pourrait donc devenir importante.

C. Maladies: propagation de la furonculose d'Ecosse en Norvège

La propagation de la furonculose d'Ecosse en Norvège en 1985 est imputable à un assouplissement des exigences d'importation des règlements norvégiens concernant la santé du poisson. Le gouvernement de Norvège a cédé aux pressions des aquiculteurs qui étaient gravement à court de tacs et leur a permis d'importer des oeufs provenant d'établissements où la maladie avait été signalée, contre l'avis des autorités écossaises, qui ne pouvaient apparemment pas en interdire l'exportation. Pourtant, l'exportation des tacs vers la Norvège ne s'est pas avérée essentielle à la croissance de l'industrie écossaise des tacs.

L'impulsion de l'ODHI, qui avait décidé de faciliter l'accès de petits producteurs à la salmmoniculture qui offrait de meilleures perspectives.

Le nombre d'emplois dans l'élevage des salmonidés en Ecosse est passé de 150 en 1979 à 1 244 en 1986. Naturellement, une partie de ces emplois (482 ou 38 p. 100) sont des emplois à temps partiel. Les emplois directs créés par cette industrie se répartissent ainsi: 223 emplois dans les élevages de truite, 288 dans les piscicultures de tacs et 733 dans les élevages de saumon.

Bien que la salmmoniculture ait d'abord été le fait de grandes entreprises, les données ci-dessous révèlent que cette industrie a connu un modèle d'évolution différent.

En 1986, on comptait 113 entreprises exploitant 168 établissements dont 117 étaient actifs, c'est-à-dire avaient contribué à la production de 1986. Parmi ceux-ci, sept produisent en moyenne plus de 440 tonnes par année et ont compté pour plus de 30 p. 100 (3 100 tonnes) de la production de 1986. La même année, 25 établissements de taille moyenne variant de 101 à 300 tonnes ont produit 48 p. 100 de la production de saumon. La taille des 85 autres établissements s'échelonnait entre 10 et 100 tonnes, la majorité d'entre eux se situant entre 20 et 25 tonnes. Ces petites entreprises ont assumé 24 p. 100 de la production en 1986. De 5 à 7 p. 100 de la production de saumon est assurée dans des systèmes terrestres situés près des rivages.

D'une façon générale, la production de la truite en Ecosse se fait sur une beaucoup plus petite échelle que celle du saumon: les établissements d'élevage ont produit en moyenne 30 tonnes de truite chacun en 1986. La plupart ont une capacité de 10 à 25 tonnes; un très petit nombre (huit environ) produisent plus de 100 tonnes. L'essentiel de la production (près de 90 p. 100) se fait en eau douce, alors que les Norvégiens produisent surtout de la «truite de mer».

B. Autres données pertinentes concernant l'aquiculture écossaise

Bon nombre des aquiculteurs étant partisans de la conservation des espèces animales, ils répugnent à prendre les mesures nécessaires pour contrôler la prédation effectuée par les phoques, qui est apparemment plutôt importante en Ecosse.

A. Aperçu statistique de la salmomoniculture en Écosse

La production aquicole totale de salmomonides en Écosse est passée de 9 177 tonnes en 1985 à 12 654 tonnes en 1986. Toutefois, près de la totalité de cette augmentation est attribuable à la salmomoniculture; la production de truites arc-en-ciel n'a presque pas augmenté en 1986. En Écosse, la salmomoniculture est une activité beaucoup plus importante que l'élevage de la truite si l'on considère que 80 p. 100 (10 340 tonnes) de la production globale de salmomonides est composée de saumons. Tout comme en Norvège, les aquiculteurs écossais élèvent surtout du saumon, bien qu'ils s'intéressent de plus en plus aux crustacés. Près de 150 baux ont été octroyés jusqu'à présent pour l'élevage de crustacés, mais tous ne sont pas encore exploités.

On prévoit que la production de saumon atteindra 45 000 tonnes en 1989 et 63 000 tonnes en 1990. Ces projections sont fondées sur les dernières évaluations du nombre de tacons qui seront produits et transférés dans des enclos de croissance en 1987 et en 1988. Ainsi, en l'espace de quelques années, l'Écosse produira autant de saumons d'élevage que la Norvège.

Les statistiques suivantes illustrent la croissance rapide de l'aquiculture en Écosse. En 1976, on comptait 10 élevages de truites comparativement à 115 en 1986; le nombre des élevages de saumon est passé de 6 en 1976 à 170 en 1986. Les données de 1986 incluent à la fois les établissements actifs et inactifs (c'est-à-dire ceux qui auront bientôt une récolte). Au nombre des établissements inactifs, on comptait 13 élevages de truites et 51 élevages de saumons.

L'élevage de la truite, qui remonte au début des années 70, a progressé très rapidement pour plafonner ensuite parce que ses ventes se sont limitées au marché intérieur. L'industrie du saumon a également vu le jour à la même période. Cependant, son démarrage a été beaucoup plus lent, puis que ce n'est que dans les années 1980 qu'elle a connu un développement spectaculaire.

C'est au début des années 1980 que le nombre des élevages de saumons a dépassé celui des élevages de truites, probablement sous

Le taux de mortalité pendant l'étape de la croissance est faible, certainement inférieur à 5 p. 100. Toutefois, la mortalité au moment du transfert a toujours été élevée, pouvant atteindre 50 p. 100, car les tacs ne peuvent s'adapter à l'eau salée s'ils sont transférés trop tôt. Un profane pourrait croire que la réduction du taux de mortalité permettrait de réduire les coûts, mais l'industrie croit que ce taux de mortalité est inévitable puisque le producteur doit envoyer les tacs dès que la majorité d'entre eux sont viables (prêts à être transférés en eau salée). Jusqu'ici, il n'a pas valu la peine de tenter d'accroître le taux de survie à l'étape du transfert puisque, comme l'ont indiqué les dirigeants de l'ODHI, les coûts d'option sont facilement absorbés du moment que les producteurs de tacs et les aquiculteurs réalisent des gains importants.

Un nombre de 350 à 500 tacs par tonne ou de 7 000 à 10 000 tacs par unité d'exploitation d'une capacité de 20 tonnes indique un taux de survie d'environ 70 p. 100 à 50 p. 100, en supposant que le saumon soit vendu au poids moyen de 4 kilos. Bien que ce taux de survie semble faible, il peut être situé dans la perspective suivante.

J. Taux de survie dans la salmoniculture

Le nombre de pêcheurs engagés dans l'aquiculture est apparemment très restreint, ce qui s'accorde avec le fait que l'aquiculture s'est développée en Ecosse dans des régions où l'industrie de la pêche traditionnelle n'est pas présente. Pour mettre en perspective l'aquiculture écossaise, on prévoit que d'ici 12 à 18 mois, elle produira environ 25 000 tonnes de saumon. La valeur de cette production à la sortie de la ferme représentera 50 p. 100 de la valeur au débarquement des prises totales de l'industrie écossaise de la pêche traditionnelle, qui représente elle-même la moitié du poids et de la valeur des prises débarquées dans tout le Royaume-Uni.

I. Importance relative de la pisciculture et de la pêche commerciale

Le Canada peut en tirer une leçon, car il suffit de quelques échecs de taille dans les débuts d'une industrie pour tarir rapidement la source du capital de risque et ralentir le développement ultérieur de l'industrie.

Le Canada peut en tirer une leçon, car il suffit de quelques échecs de taille dans les débuts d'une industrie pour tarir rapidement la source du capital de risque et ralentir le développement ultérieur de l'industrie.

écossaises font toutefois preuve de prudence à cet égard, et les permis qui sont accordés prévoient souvent une diminution de la taille prévue de l'exploitation. En outre, les autorités enquêtent sur les antécédents de chaque demandeur norvégien dans son pays.

La Norvège a beaucoup investi dans l'aquaculture en Ecosse, et on reproche à l'ODHI d'appuyer ces investissements. Dans les îles Shetland, où l'aquaculture est régie par un cadre juridique distinct, le Conseil régional n'appuie pas les demandes de permis d'aquaculture qui n'émanent pas de résidents locaux, à peu près comme c'est le cas en Norvège même. Les investisseurs norvégiens sont attirés en Ecosse en raison de l'absence de réglementation concernant la taille des exploitations, d'où le caractère souvent grandiose des projets d'immobilisations des Norvégiens. Les autorités

H. Investissements norvégiens dans l'aquaculture écossaise

Grâce aux progrès réalisés dans ce domaine, on a pu lancer des programmes d'amélioration des stocks, mais on ne saurait encore s'engager dans l'élevage du homard. C'est surtout le comportement agressif du homard qui en rend l'élevage non rentable.

G. Elevage du homard

On estime que bien que la Norvège soit moins avancée que l'Ecosse dans le domaine de la médecine vétérinaire du poisson, l'industrie norvégienne a su éviter des pertes importantes de récoltes parce qu'elle comprend de nombreuses petites fermes, ce qui a permis aux autorités d'envoyer les problèmes à mesure qu'ils survenaient.

En ce qui concerne l'utilisation d'antibiotiques et de produits chimiques dans l'industrie salomonicole en Ecosse à des fins préventives, on croit que le manque de connaissances est à l'origine d'un abus des médicaments.

améliore leurs connaissances sur la santé du poisson et de jeunes praticiens ont commencé à se spécialiser dans ce domaine, si bien que la plupart des cliniques vétérinaires d'Ecosse comptent maintenant un spécialiste des maladies du poisson. L'Université de Stirling en Ecosse et le *Royal Veterinary College* en Angleterre réservent maintenant une place plus importante aux cours sur la santé du poisson dans leurs programmes d'enseignement. Toutefois, on a généralement l'impression que l'offre de services ne suffit pas à répondre à la demande découlant de la croissance rapide de l'industrie. On ignore si l'industrie s'est elle-même engagée dans des activités visant à stimuler l'intérêt pour la médecine vétérinaire du poisson, notamment par l'institution de bourses, etc. (Pareille proposition pourrait stimuler l'intérêt au Canada.)

Des progrès se sont manifestés quand on s'est aperçu que l'aquaculture offrait des profits importants et pouvait être lucrative. Les vétérinaires ont

L'Ecosse est aux prises avec des problèmes non résolus dans ce domaine. Il existe deux sources de connaissances vétérinaires en Ecosse. La première, établie au Laboratoire marin d'Aberdeen, est l'Unité des maladies du poisson du ministère de l'Agriculture et des Pêches. Le deuxième se trouve à l'Université de Stirling qui a créé tout un Département d'aquaculture, à partir de ce qui s'appelait auparavant le Département de macrobiologie aquatique. Il existe une controverse quant à la prééminence de l'une ou l'autre organisation dans le domaine de la santé du poisson, certaines personnes ayant tendance à préférer les services de l'une à ceux de l'autre.

F. Services vétérinaires

La réglementation sur la santé du poisson est appliquée de façon inégale au Royaume-Uni et, en conséquence, certaines maladies se sont propagées d'une partie du pays à une autre. Au Canada, le gouvernement fédéral est responsable de la santé des stocks de poisson partout au pays. L'application uniforme dans tout le Canada de l'ensemble de la réglementation sur la santé du poisson servira à éviter des situations du genre de celles qui se sont produites au Royaume-Uni. Cela peut aussi militer en faveur d'une application intraprovinciale du *Règlement sur la protection de la santé des poissons* établi sous le régime de la *Loi sur les pêcheries*.

Au Canada, on est très préoccupé par la question des transferts génétiques ou même par le risque de propagation de maladies. Les stocks de saumon de certaines rivières sont atteints de maladies particulières, qu'on n'a toutefois jamais détectées dans d'autres rivières. Il est préférable de ne pas aménager une ferme contenant des stocks susceptibles d'être atteints d'une maladie à l'embouchure d'une rivière que fréquentent des stocks sains.

Le ministère de l'Agriculture et des Pêches ne s'occupe pas de génétique quand des permis sont demandés: il ne s'informe pas si les stocks de reproduction ou les tacsos qu'on entend utiliser proviennent de la région. De même, on ne semble pas s'inquiéter beaucoup de la propagation de maladies par suite du transfert de tacsos d'une région à l'autre. On a signalé que la possibilité que des producteurs utilisent des tacsos malades s'accroît lorsqu'il y a pénurie de tacsos (le cas de la Norvège est un exemple).

récentement proposé d'imposer une distance réglementaire de un à cinq milles, mais cette proposition a été rejetée, principalement parce que bon nombre des fermes actuelles se retrouveraient en contravention. On estime que, tôt ou tard, il faudra parvenir à un consensus au sujet de la distance réglementaire minimale, mais certains croient qu'on ne pourra jamais imposer de distance uniforme (du moins pour ce qui est de préserver la santé du poisson), car il faut tenir compte de trop de variables, comme les courants marins et les échanges d'eau. Le Conseil régional des îles Shetland, qui réglemente l'aquaculture en vertu d'une loi particulière à cette région, a toutefois établi ses propres directives. Il a fixé une distance minimale de 500 mètres entre les fermes appartenant à une même entreprise et de 1 000 mètres entre les exploitations de propriétaires différents. Les aquiculteurs qui utilisent des tacs d'une même source peuvent toutefois s'entendre entre eux et avoir des installations plus rapprochées, car cela enlève une des raisons d'imposer une distance minimale plus grande entre les exploitations.

La question des mécanismes de contrôle de la planification (examinée plus haut) et la santé du poisson (voir la section suivante) illustrent les problèmes qui peuvent survenir en l'absence d'une définition claire des champs de compétence entre divers niveaux de gouvernement ou entre les mêmes niveaux de gouvernement dans des régions différentes. Voilà un bon argument en faveur de la réglementation uniforme du développement de l'aquaculture au Canada.

E. Transferts génétiques et maladies

En Ecosse, le stock géniteur utilisé dans une région donnée n'est pas nécessairement natif de cette région. Génétiquement parlant, les saumons de l'Atlantique sont distincts d'une rivière à l'autre, et si du saumon s'échappait d'une ferme, il pourrait s'ensuivre un mélange d'espèces différentes de saumons de l'Atlantique. Par exemple, la majeure partie des stocks élevés dans les îles Shetland provient de tacs du sud-ouest de l'Ecosse.

Toutefois, on ne craint pas beaucoup les conséquences génétiques d'un tel mélange, du moins dans les îles Shetland, qui ont perdu depuis longtemps leurs propres stocks locaux de saumons. Dans d'autres régions, on estime que cela pourrait poser un problème, mais la situation est depuis longtemps devenue incontrôlable, les pêcheurs écossais ayant acquis la réputation de pratiquer « l'ingérence » génétique en transférant les stocks d'une rivière à une autre pour les améliorer.

de poisson et d'oiseaux qui l'habitent. L'ODHI, en collaboration avec d'autres organismes, a financé des études scientifiques de l'impact de l'aquaculture sur l'environnement marin. D'après des résultats préliminaires, la présence de fermes aquicoles a des effets plutôt importants en eau douce, en particulier pour les lacs peu profonds ou ayant un faible débit. Ces résultats révèlent aussi, en mer, des effets très marqués sur l'environnement immédiat des cages, mais à peu près inexistant au-delà d'une centaine de mètres.

Selon les dirigeants de l'ODHI, l'opposition au nombre croissant de fermes s'est souvent manifestée par des réactions qui n'étaient pas toujours fondées. Le manque d'information a fait que le processus de consultation est devenu presque impossible à gérer. Des études du genre de celles dont nous venons de parler ont permis de rationaliser le débat public. Le Canada pourrait d'ailleurs en tirer une leçon importante pour le développement de l'aquaculture: l'information de base sur les répercussions possibles de l'aquaculture est nécessaire, et tout processus de consultation devrait faire la part de tous les intérêts concernés. De façon générale, le facteur qui semble déclencher le plus l'opposition du public à l'aquaculture est la densité des fermes.

Dans sa demande de bail à l'Administration des terres de la Couronne, le demandeur doit indiquer le nombre de cages qu'il propose d'exploiter et leur capacité totale. L'Administration approuve ou rejette la demande sur la foi des renseignements fournis par la demandeur et par les autres parties intéressées. Par la suite, elle n'a plus à intervenir, sauf s'il y a transgression des conditions du permis. En cas de problème de maladie, c'est le ministère de l'Aquaculture et des Pêches qui intervient: l'aquiculteur est obligé, au même titre qu'un agriculteur, de déclarer la maladie au Ministère, qui émet alors une ordonnance interdisant la vente et la distribution du poisson malade.

Le ministère de l'Aquaculture et des Pêches n'intervient apparemment pas dans l'émission des permis; on lui envoie simplement une copie de la demande, comme aux autres parties intéressées. Les organismes publics comme le ministère de l'Agriculture et des Pêches ou l'ODHI ne donnent pas suite à cet avis à moins que les antécédents du demandeur le justifient. Apparemment, il n'existe pas de réglementation exigeant une réaction des autorités publiques à chaque demande de permis.

En Ecosse, il n'existe aucun règlement exigeant qu'il y ait une distance minimale entre les fermes. L'Administration des terres de la Couronne a

récente de l'industrie écossaise est principalement attribuable à la présence de ce qu'on considère comme de très grands marchés.

C'est le contraire qui se passe dans le cas de la production de truite, qui est largement absorbée au Royaume-Uni, où l'on en produit 3 000 tonnes dans le sud et environ 2 000 tonnes dans le nord. La majeure partie de la truite arc-en-ciel élevée au Royaume-Uni provient de fermes en eau douce situées sur la terre ferme. D'après la dirigeants de l'ODHI, la culture de la truite arc-en-ciel produit une marge bénéficiaire bien inférieure à celle de la salmoniculture. Cet écart est imputable au prix inférieur de la truite sur le marché et aux coûts d'exploitation plus élevés des installations terrestres.

D. Contrôle de la planification et conflits entre les groupes utilisateurs

Il existe un conflit direct entre ceux qui serviraient d'un site comme ferme marine et ceux qui l'utiliseraient pour le mouillage des bateaux récréatifs. Certains différends de ce genre ont été résolus par l'institution d'un processus de demande d'utilisation d'un site, qui exige des aquiculteurs qu'ils obtiennent un bail de l'Administration des terres de la Couronne. La demande de permis fait l'objet de consultations publiques au cours desquelles les parties intéressées peuvent faire valoir leur point de vue.

Le «lobby pour la protection du paysage» s'oppose aussi à la présence de l'industrie aquicole. Des discussions ont eu lieu entre le principal organisme gouvernemental (la Commission de protection de la campagne) et les planificateurs locaux afin d'élaborer des directives sur les moyens que les aquiculteurs peuvent prendre pour réduire le plus possible l'impact visuel de l'aquiculture sur le paysage. Par exemple, on les encourage à ne pas répandre de déchets, à ne pas utiliser de filets oranges ou jaunes quand des filets bruns suffisent et de grandes bouées jaunes quand des bouées réglementaires répondent aux normes de sécurité, etc. Le contrôle de la planification des installations sur terre et en eau douce relève des conseils régionaux, qui surveillent le développement de l'aquiculture à peu près comme n'importe quel autre type de développement industriel. Les installations marines relèvent de l'Administration des terres de la Couronne qui, au-delà de l'obligation de tenir des consultations au sujet des demandes de bail, ne dispose d'aucun mécanisme et d'aucunes directives de planification.

Un autre groupe d'opposition est le «lobby écologique». On reconnaît qu'une ferme aquicole a des effets sur la qualité de l'eau et sur les espèces

Les grandes entreprises vendent généralement 50 p. 100 de leur production à un seul gros client et le reste, en parts égales, à trois ou quatre clients d'importance moyenne. Les petits exploitants demandent des prix moins élevés pour leurs produits, entre 3,30 \$ et 4,20 \$ le kilo. Les gros producteurs exigent des prix plus élevés, entre 3,90 \$ et 7,75 \$ le kilo. Cette différence dépend probablement de la qualité des produits et de la continuité de l'approvisionnement. Certaines difficultés de commercialisation que connaissent les petits producteurs résultent aussi du fait que, à la différence de l'industrie norvégienne, l'industrie écossaise de la salmomiculture ne s'est pas implantée dans les régions où l'industrie de la pêche traditionnelle occupe une place importante. La distribution et la vente des produits a donc posé, du moins au début, des problèmes de taille. Les prix que reçoivent les petits exploitants de fermes salmomicoles d'une capacité de 20 tonnes placent leurs entreprises à la limite de la viabilité. Les petits exploitants sans clientèle stable ont des recettes peu élevées parce qu'ils doivent souvent vendre leur production sur les marchés de poisson frais de Londres ou de Manchester, où le pouvoir de marchandage est détenu par les acheteurs.

Le problème d'image qu'éprouve, à l'étranger, l'industrie salmomicole écossaise n'est pas dû, comme on l'a cru précédemment, à l'absence de l'éviscération, car elle est pratiquée à la demande du client. Ce problème tient plutôt à la répugnance des producteurs écossais à saigner le poisson vivant. La plupart des producteurs se livrent à cette pratique, mais certains hésitent encore à l'utiliser, par crainte de s'attirer les foudres des groupes de défense des droits des animaux. On a étudié des façons de rendre moins cruel le saignage du poisson, notamment en étourdissant le saumon par injection de gaz carbonique dans l'eau avant de le saigner.

En 1986, la production écossaise de saumon a atteint 10 500 tonnes. En 1987, elle devrait se situer entre 13 000 et 14 000 tonnes. Bien que ce niveau de production soit inférieur aux prévisions, l'écart n'est pas dû à des problèmes de maladie comme en Norvège. Il est plutôt attribuable à ce que la production écossaise a été vendue plus tôt que d'habitude, les poissons étant plus petits, à cause de l'insuffisance de l'approvisionnement sur les marchés consecutive à la baisse de la production norvégienne. Les marchés qui n'ont pu s'approvisionner en quantité suffisante auprès de la Norvège se sont rabattus sur le saumon écossais, qui a par conséquent rapporté de très bons prix en 1987.

Environ 50 p. 100 de la production écossaise est vendue au Royaume-Uni, 30 p. 100 à la CEE et 20 p. 100 aux États-Unis. La croissance

Le Royaume-Uni assure lui-même ses approvisionnements de tacons parce que ses lois sur la protection de la santé du poisson autorisent l'importation d'œufs mais non de poissons vivants. L'industrie écossaise utilise toujours des bateaux-viviers norvégiens pour effectuer le transfert des tacons aux enclos de croissance. L'industrie devrait cependant être en mesure d'utiliser sous peu ses propres navires construits en Ecosse.

C. Situation actuelle de l'aquiculture écossaise

La croissance rapide de l'industrie écossaise a créé des conflits avec les autres utilisateurs des eaux et a aussi suscité la crainte que la production ne dépasse la demande sur le marché. Cette dernière préoccupation s'est révélée sans fondement, car la croissance des marchés a suivi celle de la production. L'acceptation de nouvelles demandes d'aide a été facilitée par le fait que la plupart des nouvelles installations de production visaient des marchés jusque-là non desservis. La situation n'est plus aussi simple maintenant car les nouvelles installations de production visent souvent à approvisionner des marchés déjà desservis, d'où une concurrence accrue. L'industrie écossaise estime néanmoins qu'elle n'a fait que pénétrer superficiellement le marché européen et celui des Etats-Unis. Les Ecosseis sont cependant peu optimistes à l'égard du marché japonais, où les Norvégiens tentent de s'implanter.

L'aquiculture écossaise n'est pas dotée d'une organisation comme l'Office de commercialisation des produits aquicoles de la Norvège, qui contrôle la commercialisation des produits de l'industrie. L'Association des salmoniculteurs s'occupe principalement de promotion générale. Cet organisme et l'ODHI ont cependant joint leurs efforts pour encourager l'usage du sceau de qualité de l'Association par les salmoniculteurs qui satisfont à ses normes de contrôle de la qualité.

Bien que l'achat coopératif (d'intrants à la production comme la moulée alimentaire) ait très bien fonctionné chez les petits aquiculteurs écossais, l'industrie écossaise éprouve un certain nombre de difficultés pour amener les petits exploitants à collaborer à la commercialisation. L'ODHI et l'Association des salmoniculteurs ont tenté de réorganiser les petits producteurs pour leur permettre d'approvisionner continuellement de gros clients qui ont besoin de plusieurs tonnes de saumon par semaine ou par mois. La commercialisation coopérative permettrait également aux petits producteurs d'obtenir de meilleurs prix en offrant leurs produits pendant des périodes de pénurie relative.

et que les coûts de démarrage diminuaient, l'ODHI a commencé à prêter son aide à des entreprises de plus en plus petites. La seule façon d'assurer l'implantation de petites exploitations était d'ajuster l'aide financière de l'ODHI à leurs besoins, sous forme de subventions et de prêts.

L'Office a lancé un programme conçu pour faciliter la création de fermes salomonicoles d'une capacité de 20 tonnes. Ce type d'exploitation compte un ou deux employés et exige des coûts en capital de 190 000 \$ comportant entre 5 à 10 p. 100 de capitaux propres. Ce niveau de financement a été retenu parce qu'il permet à des investisseurs disposant d'un capital de participation de 9 000 \$ à 19 000 \$ de se lancer en affaires. Une ferme d'une capacité de 20 tonnes ou de 1 000 m (en supposant une densité de 20 kg/m) représente une exploitation où l'on débute avec quelque 10 000 tacsos; chaque groupe de 350 tacsos amené à maturité donnera une tonne de produit. À cette étape, l'ODHI cherchait à promouvoir une industrie artisanale. Bien qu'une exploitation de cette échelle soit considérée comme le minimum requis pour être viable, on estimait également que les producteurs plus prospères seraient en mesure d'accroître leur production jusqu'à 30 ou 50 tonnes en demandant une aide financière supplémentaire. Les participants à ce programme ont apparemment connu un taux de succès élevé, parce que les petites exploitations s'établissaient dans une industrie déjà en place et parce que certains petits producteurs avaient déjà acquis l'expérience de l'aquiculture dans de plus grosses sociétés. Les dirigeants de l'ODHI ont également remarqué que ce programme a été un succès dans une région où l'élevage des moules était encouragé sur une échelle analogue. La culture de ce mollusque n'a toutefois pas connu autant de succès même si, en théorie, elle se prête bien à un élevage de petite envergure, car elle n'exige pas une surveillance constante, comme c'est le cas de la salomoniculture, d'où la possibilité pour l'éleveur de s'assurer un revenu d'appoint par des activités complémentaires. Les éleveurs de moules qui ont le mieux réussi sont ceux qui ont su accroître rapidement l'ampleur de leurs activités.

L'ODHI a également appuyé la création d'un nombre important de petites piscicultures d'alevins, estimant qu'il était plus aisé de résoudre un problème de surplus qu'un problème de pénurie de tacsos. À un moment donné, les aquiculteurs écossais faisaient des affaires d'or en raison de la pénurie de tacsos dans l'industrie norvégienne. Cette source d'exportations lucratives s'est cependant tarie après qu'un producteur eut vendu des tacsos malades à la Norvège. Ce revers n'a cependant pas nuí démesurément au développement de la production de tacsos en Ecosse.

d'inciter les petits aquiculteurs à se regrouper pour commercialiser leurs produits, de manière à pouvoir soutenir la concurrence accrue que leur feront les Norvégiens une fois qu'ils auront surmonté leurs problèmes de maladie du poisson d'élevage.

B. Historique du rôle de l'ODHI en aquiculture

Vers les années 1965-1966, l'Office a appuyé de nombreux projets à risques élevés exigeant des sommes relativement faibles. Vers 1970, on a cru que l'élevage des huîtres et de la truite offrait de bonnes possibilités, puisque l'on consommait ces deux produits depuis longtemps au Royaume-Uni. Toutefois, ces perspectives ne se sont pas réalisées, en particulier pour les huîtres, et la culture de la truite a connu un certain succès, mais elle a rapidement plafonné. On s'est rendu compte que l'élevage des moules et du saumon offrait de bien meilleures perspectives.

Dès le milieu des années 1960, la société Unilever a fait figure de pionnière dans le développement de la salmoniculture. Elle a importé de Norvège ce qu'on estimait être des installations adéquates pour ce type d'élevage. Toutefois, il s'est avéré que le transfert direct de technologie n'était pas la clé du succès. Par la suite, Unilever a investi massivement, avec l'aide de l'ODHI, dans la mise au point d'une technologie adaptée au contexte écossais.

À la fin des années 1970, il est graduellement devenu évident que l'élevage du saumon de l'Atlantique était en voie de devenir une véritable industrie; d'une année à l'autre, cette activité rapportait des profits considérables. Par la suite, de nombreuses autres grandes entreprises se sont lancées dans ce domaine. Beaucoup d'anciens employés de la société Unilever se sont mis à leur propre compte ou ont été recrutés par d'autres grandes sociétés désireuses de pratiquer l'aquiculture. La société Unilever a riposté en tentant de faire breveter (au Royaume-Uni et à l'étranger) la technologie qu'elle avait mise au point. Ses démarches ont été contestées avec succès devant les tribunaux par divers intervenants de l'industrie, y compris l'ODHI, qui estimait avoir participé au développement de cette technologie par ses contributions financières.

À ce stade de l'évolution de l'industrie, c'est-à-dire au début des années 1980, l'ODHI n'appuyait pas encore la venue de petites entreprises dans l'industrie en raison des sommes considérables toujours requises pour entrer en activité. Toutefois, à mesure que l'industrie s'implantait solidement

C. Réglementation de l'industrie

La question de la réglementation de l'industrie a été abordée, et le Comité a entendu à cet égard deux points de vue opposés. D'une part, on soutient que le cadre réglementaire actuel, issu de la *Loi sur l'élevage du poisson*, est inutile et empêche l'industrie de se développer davantage. D'autre part, on affirme que ce cadre est fondé sur des objectifs précis, comme l'expansion régionale et la création d'emplois, et que la meilleure façon d'atteindre ces objectifs serait de maintenir des exploitations à petite échelle financées par des capitaux locaux. En outre, on peut ainsi prévenir les problèmes écologiques que pourraient causer des exploitations à grande échelle financées par de grosses sociétés.

RENCONTRES SUR L'AQUICULTURE EN ECOSSE

I—ODHI: OFFICE DE DEVELOPPEMENT DES HIGHLANDS ET DES ILES
(INVERNESS)

A. Renseignements généraux

L'Office du développement des Highlands et des Iles a été créé en 1965 pour stimuler le développement économique d'une des régions les moins peuplées d'Ecosse. L'Office compte 268 employés; la plupart travaillent à Inverness, mais d'autres sont disséminés dans diverses parties des Highlands et des Iles.

Le développement économique est principalement assuré par des subventions et des prêts et, dans une moindre mesure, sous forme de participation aux capitaux. L'ODHI aide surtout les petites entreprises d'industries diverses, notamment le tourisme, l'aquiculture, etc. Son budget est financé aux deux tiers par le gouvernement, le reste provenant des revenus de ses activités.

Bien que l'aquiculture en Ecosse ait d'abord été l'apanage de la grande entreprise, l'Office a aidé de nombreuses petites entreprises à s'y tailler une place. L'aide à l'aquiculture, et particulièrement à la salmoniculture, a diminué substantiellement ces dernières années et, dans la plupart des cas, elle suffit tout juste à garantir le soutien financier du FIOGA, fonds constitué par la CEE pour aider à financer les immobilisations nécessaires à la création de projets d'aquiculture. Dans l'avenir, l'Office entend s'intéresser principalement à la commercialisation des produits de l'aquiculture. Il tente

Les membres du Comité ont rencontré et tenu, avec leurs homologues norvégiens, des discussions sur les thèmes suivants:

A. Répercussions politiques d'une industrie aquicole croissante

La croissance de l'industrie aquicole a entraîné d'importantes dépenses publiques concernant les frais de démarrage, les travaux de R&D, etc. Les pêcheurs traditionnels estimaient que trop de ressources étaient affectées au développement de cette industrie, mais comme bon nombre d'entre eux y ont participé et en raison de l'absence d'une importante pêche commerciale du saumon, la situation n'a pas dégénéré en conflit réel. Il est cependant possible que l'expansion de l'élevage de la morue donne lieu à un tel conflit, car la pêche commerciale de la morue est importante en Norvège.

Au début, il y a eu peu d'opposition du mouvement écologique, mais les protestations se multiplient, car le nombre d'exploitations aquicoles continue d'augmenter rapidement. En plus d'être préoccupés par la pollution de l'environnement, il semble que les scientifiques s'inquiètent de plus en plus des possibilités de pollution génétique.

B. Considérations commerciales

L'accroissement du protectionnisme est évidemment une préoccupation des Norvégiens; par conséquent, la Norvège a toujours cherché à diversifier ses marchés pour réduire sa vulnérabilité.

L'adhésion à la CEE est un sujet brûlant d'actualité, particulièrement dans le secteur des pêches. Cette adhésion entraînerait pour la Norvège un accès accru aux marchés de la CEE, mais le pays devrait par contre partager ses ressources halieutiques, qu'il juge déjà insuffisantes pour ses propres besoins. La Norvège importe en franchise de droits le poisson et les produits du poisson. Quant à ses exportations vers la CEE, elles sont régies par un échange de correspondance. La Norvège essaie de faire en sorte que la CEE respecte les conditions de l'entente. Sa situation est semblable à celle que le Canada a connue dans le cadre de l'entente à long terme conclue avec la CEE.

millions de dollars dans l'industrie aquicole de la Colombie-Britannique en 1986.

Des établissements aquicoles clés en main importés de Norvège ont été installés en Colombie-Britannique, mais la plupart des investisseurs achètent du matériel et des éléments de différentes sociétés norvégiennes ainsi que de fabricants canadiens. Les entreprises norvégiennes qui sont en mesure de réaliser des projets clés en main (AquaCare, Aquanunique, etc.) sont encore relativement peu nombreuses parce que c'est un phénomène relativement récent dans l'industrie. Le coût en capital d'une installation aquicole de type standard de 8 000 m est estimé à environ 200 000 \$ à 300 000 \$ et varie évidemment selon le niveau d'automatisation et de mécanisation.

En Norvège, il n'y a actuellement pas d'établissements terrestres où l'on élève du poisson jusqu'à sa maturité. Le principal problème que posent ces établissements tient au coût de l'énergie nécessaire, particulièrement pour pomper, purifier et chauffer l'eau. Tous les établissements terrestres sont des piscicultures d'alevins, et, à cet égard, il est à noter que le coût des tacsos est très élevé en Norvège: il représente environ 10 p. 100 des coûts de production de l'aquiculteur norvégien. Les partisans des stations terrestres citent en exemple l'exploitation d'une société norvégienne en Islande. À cet égard, l'Islande est dans une position plutôt particulière du fait des sources géothermiques qui fournissent de l'eau chaude gratuitement. L'établissement aquicole terrestre d'Islande produit du saumon au coût de 6,2 \$ le kilo. Le coût moyen de production du saumon dans les enclos marins norvégiens a été de 6,6 \$ le kilo en 1986, mais, bien sûr, il y a des établissements qui utilisent des enclos marins et qui produisent du saumon au coût de 5 \$ le kilo.

On a abordé aussi la question des coûts de transport. Comme la pression est de plus en plus forte sur les marchés les plus rapprochés de l'industrie norvégienne, comme le Royaume-Uni, le transport vers des marchés plus éloignés posera éventuellement un problème du point de vue des coûts. À cet égard, les Norvégiens envisagent un certain nombre de solutions, y compris l'utilisation de catamarans à haute vitesse au lieu de camions pour transporter leurs produits vers la CEE. Cependant, pour les marchés plus éloignés comme les États-Unis et le Japon, il est probable qu'ils continueront d'utiliser pour l'instant le fret aérien, si limitée qu'en soit la capacité.

Auparavant, ce matériel avait le même numéro tarifaire que certains engins de pêche commerciale, comme les filets et les flotteurs. À la suite d'une plainte formulée par un fabricant canadien dont la part du marché avait révisé la classification tarifaire. En conséquence, les installations aquicoles complètes portent maintenant le numéro tarifaire des «structures flottantes», qui sont frappées d'un droit à l'importation est de 25 p. 100. Les installations aquicoles importées pour être vendues comme installations complètes sont donc assujetties à une taxe de 25 p. 100. Par ailleurs, les éléments importés pour être vendus séparément sont taxés au taux applicable aux matériaux dont ils sont faits (plastique, métal, etc.) ou encore sont exonérés de droits d'entrée, à titre d'engins de pêche commerciale.

Cette reclassement cause certains problèmes aux aquiculteurs canadiens, surtout ceux qui importent du matériel norvégien pour la salomoniculture. Comme elle augmente les coûts en capital et les coûts de financement des entreprises aquicoles, elle réduit leur rentabilité. En revanche, elle peut encourager des investisseurs canadiens et étrangers (surtout norvégiens) à investir dans la fabrication de matériel aquicole au Canada. La situation inquiète non seulement les exportateurs norvégiens et les pisciculteurs canadiens, mais aussi des représentants du gouvernement de la Colombie-Britannique. Il aurait peut-être mieux valu laisser l'industrie aquicole s'implanter avant de prélever des droits à l'importation sur le matériel aquicole.

Les aquiculteurs canadiens peuvent contester la récente décision prise par le ministère du Revenu au sujet de la classification du matériel de pisciculture chaque fois que du matériel est importé. S'ils n'obtiennent pas satisfaction, ils peuvent en appeler de la décision rendue à la Commission du tarif et ensuite, si nécessaire, à la Cour fédérale. À long terme, il faudrait que le ministère des Finances modifie la classification tarifaire applicable au matériel aquicole. Dans l'intervalle, une modification temporaire des numéros tarifaires pourrait être apportée par décret.

En Norvège, il n'existe pas de données précises sur la production globale de l'industrie du matériel aquicole, qu'elle soit destinée à l'exportation ou à l'industrie nationale. Cependant, les capitaux investis chaque année par les aquiculteurs norvégiens donnent une idée de la production pour le marché intérieur, soit près de 200 millions de dollars en 1986. On a également pu apprendre que les Norvégiens auraient investi 10

À ce sujet, les Norvégiens ont souligné que les modifications récemment apportées à la classification tarifaire ont fait augmenter de 0 à 25 p. 100 les droits imposés par le Canada à l'importation de matériel agricole.

Jusqu'ici, c'est la demande du marché qui réglait la production agricole. Cependant, l'industrie agricole s'est développée dans beaucoup d'autres pays, souvent sous l'influence des Norvégiens eux-mêmes. L'exportation d'emplois dans d'autres pays causée par l'investissement à l'étranger est acceptée comme un fait inévitable. On estime en effet que l'investissement à l'extérieur du pays n'aurait pu être retardé que de quelques années sans l'appui d'organismes comme le Fonds industriel et le Conseil des exportations. En outre, les Norvégiens croient que les profits des investissements faits à l'étranger seront rapatriés dans une certaine mesure et que le pays tirera avantage de l'exportation du matériel agricole.

B. Discussions sur l'aquiculture

Les deux tiers du budget du Conseil proviennent d'un prélèvement à l'exportation de 0,75 \$ par million de dollars. Le dernier tiers vient de l'Etat et du recouvrement des coûts des services offerts, qu'il s'agisse de la promotion des exportations, de l'analyse des marchés ou de services juridiques. L'organisme est dirigé par un conseil d'administration composé de représentants des secteurs public et privé. Récemment, il a réorienté ses activités afin de promouvoir l'exportation de services plutôt que celle de produits manufacturés, étant donné que le secteur des services connaît un plus grand essor.

Organisme créé il y a une quarantaine d'années pour promouvoir les exportations de biens et de services de la Norvège, le Conseil des exportations de la Norvège fait appel à la participation des secteurs public et privé. Il compte environ 260 employés dont 120 travaillent au bureau principal d'Oslo, et 140 dans les 48 bureaux situés à l'étranger. Ces bureaux font partie des missions norvégiennes à l'étranger.

A. Description du Conseil

VIII—CONSEIL DES EXPORTATIONS DE LA NORVÈGE; (OSLO)

la pollution et la nourriture donnée aux poissons étant donné que les principales sources de pollution en pisciculture sont les déchets alimentaires et les excréments.

L'alimentation des poissons fait l'objet d'autres travaux de recherche importants: on étudie les quantités de nourriture nécessaires et les moments où il est préférable de nourrir les poissons; on cherche à découvrir de meilleures liants (peut-être d'origine végétale) qui ne nuiraient pas à la digestion du poisson; et on explore aussi les liens qui existent entre la nourriture et la qualité du produit (la texture de sa chair et sa pigmentation), ainsi que les effets de l'alimentation sur la reproduction. Ces travaux, en plus de présenter des avantages économiques évidents, explorent le lien entre

Les recherches sur les besoins nutritifs visent à déterminer les ratios quantitatifs optimaux des divers éléments de l'alimentation des poissons (protéines, lipides et hydrates de carbone) qui sont susceptibles de les faire croître davantage. Ces études sont utiles pour déterminer les moyens les plus économiques de nourrir le poisson tout en assurant sa croissance maximale. Par exemple, les recherches effectuées par l'Institut ont montré que les hydrates de carbone, qui sont les éléments nutritifs les plus économiques, ne peuvent représenter plus de 15 p. 100 de la diète des poissons. Au-delà de cette limite, l'augmentation du taux de croissance se stabilise. Le même phénomène se produit quand la quantité de protéines ingérée est supérieure à 45 p. 100. Cependant, la quantité de lipides peut atteindre et dépasser 20 p. 100 du régime et toujours influencer de façon considérable les taux de croissance. Bien sûr, d'autres facteurs que la composition des aliments ont un effet sur le taux de croissance, comme la température de l'eau. La majorité des travaux de recherche de l'Institut portant sur la nourriture des poissons sont faits à contrat pour le secteur privé, soit pour des aquiculteurs ou des fabricants de nourriture.

Les recherches sur la nutrition comprennent l'étude des besoins nutritifs, de la composition et de la quantité des aliments, ainsi que de physiologie et de la biochimie de la nutrition.

2. Nutrition et alimentation

On a déjà comparé les taux de croissance des saumons du Pacifique et de l'Atlantique. On n'a toutefois pas comparé leur capacité de résister aux maladies. On sait toutefois que le saumon du Pacifique ne supporte pas aussi bien le stress que celui de l'Atlantique et que le stress a une incidence sur la résistance à la maladie.

les risques de pertes à grande échelle de récoltes de poisson causées par la maladie.

objectif d'améliorer les taux de croissance des poissons. Des expériences ont permis de déterminer que l'hérédité a une influence de 30 p. 100 sur leurs taux de croissance: c'est donc dire que 30 p. 100 de l'augmentation des taux de croissance est attribuable à des facteurs génétiques. Le programme a également pour objectif de faire retarder la maturité sexuelle des poissons, c'est-à-dire de les faire grossir le plus possible avant qu'ils atteignent la maturité sexuelle, moment où ils cessent de croître. On a découvert que la maturité sexuelle tardive est héréditaire à 25 p. 100. Les répercussions commerciales de ces recherches sont évidentes.

Les recherches effectuées en génétique et en reproduction pour améliorer les taux de croissance des poissons ont permis d'établir que le paramètre physique le plus étroitement lié à la résistance à la maladie est le poids de l'alevin. Les travaux menés jusqu'à présent n'ont pas permis de trouver de paramètre génétique qui soit en corrélation précise avec la résistance à la maladie. La relation entre le niveau des anticorps et des hormones (p. ex. le cortisol) et les taux de sucre dans le sang sont toutefois à l'étude. Ces deux facteurs influencent en effet la capacité du poisson de résister au stress éprouvé par les poissons sauvages en captivité. Le niveau de stress est inversement proportionnel à la résistance du poisson à la maladie. Les recherches sur les paramètres de la résistance aux maladies se poursuivront parce qu'on a démontré que l'immunité à certaines maladies (comme la vibriose et le syndrome hémorragique) est héréditaire.

Les chercheurs canadiens peuvent tirer une leçon importante de l'expérience norvégienne. En effet, il faudrait s'employer davantage à déterminer les facteurs génétiques qui pourraient améliorer la résistance aux maladies. Ces recherches pourraient être intégrées aux programmes de reproduction des poissons d'élevage au Canada, qu'il s'agisse du saumon ou d'autres espèces. Selon les chercheurs norvégiens, il est fort probable que les espèces de poissons plats, dont on fera prochainement l'élevage, seront aussi vulnérables aux maladies que les salmonides. Comme les poissons plats vivent près du fond marin, ils seront probablement élevés dans des réservoirs où il est plus facile de contrôler la qualité de l'eau et d'autres paramètres, ce qui pourrait permettre de réduire l'incidence des maladies.

Les programmes de reproduction élaborés en Norvège semblent mettre l'accent sur l'amélioration du taux de croissance. L'industrie en a évidemment profité à court et à moyen terme. Cependant, à long terme, il serait peut-être plus avantageux pour le Canada d'orienter les travaux sur la sélection d'espèces résistantes aux maladies, car on pourrait ainsi réduire au

La recherche en ce domaine a surtout porté sur un programme de reproduction des salmonidés mis sur pied en 1975-1976. Il a pour principal

1. Génétique et reproduction

B. Exposé des chercheurs de l'Institut

L'Institut se spécialise dans les domaines suivants de recherche aquicole: 1) la génétique et la reproduction, 2) la nutrition et l'alimentation, 3) la santé, 4) les nouvelles espèces, 5) la technologie et l'élevage du poisson.

Le budget de l'Institut provient de trois sources différentes. En effet, 10 p. 100 des fonds dont il dispose sont versés par le Conseil de recherche agricole de la Norvège sous forme de subventions, 70 à 75 p. 100 lui viennent de ventes de poissons et 20 à 30 p. 100 de contrats de recherche avec des organismes privés ou publics.

L'Institut a été créé assez récemment, en 1984, par le Conseil de recherche agricole de la Norvège pour administrer deux stations de recherche aquicole ouvertes au début des années 70. Le Comité a visité les principales installations de l'Institut situées au Collège agricole de la Norvège, près d'Oslo.

A. Description de l'Institut

VII—INSTITUT DE RECHERCHE EN AQUICULTURE: (OSLO)

En 1986, le Fonds a financé l'établissement de cinq entreprises aquicoles au Canada (surtout sur la côte ouest), y injectant au total 5 millions de dollars américains. Il finance des entreprises aquicoles à participation conjointe à l'étranger, pourvu que des aquiculteurs norvégiens détiennent la majorité des actions. En outre, il préfère financer des établissements aquicoles verticalement intégrés qui sont dotés d'une pisciculture, d'enclos de croissance, d'une usine de conditionnement et d'un service de commercialisation. De toute évidence, on veut ainsi s'assurer que la direction norvégienne de l'entreprise conserve la main haute sur l'ensemble du processus de production et, en conséquence, les projets financés sont d'une taille importante.

du prêt ne dépasse pas les capitaux propres que les investisseurs norvégiens ont placés dans le projet.

Voilà qui témoigne d'un effort considérable de la part du secteur public pour assumer une partie des risques associés au financement des projets en aquiculture. Les garanties offertes ont grandement diminué la réticence des banques à s'associer à ce secteur et ont accru la disponibilité des fonds pour le développer. Ces mesures ne sont toutefois pas propres au seul secteur de l'aquiculture. Le fait que ces subventions et garanties encouragent le développement régional et sont à la disposition de tous les secteurs de l'économie réduit le risque qu'elles fassent l'objet de mesures compensatrices en vertu des lois commerciales américaines ou en vertu du GATT.

Une autre institution d'Etat appuyant l'aquiculture est le Fonds industriel de Norvège. Son objectif est de stimuler la croissance industrielle du pays et d'améliorer sa capacité d'adaptation pour renforcer sa position concurrentielle. Le Fonds accorde des subventions, des prêts et des garanties à l'égard de projets industriels, tant à l'intérieur du pays qu'à l'étranger, mais seulement lorsque toutes les autres possibilités de financement ont été épuisées.

Le Fonds ne finance pas directement de projets d'aquiculture en Norvège, mais il compte deux programmes qui visent, entre autres, cette industrie. Ainsi, il finance la mise au point de nouveau matériel aquicole; des prêts au titre de la recherche et du développement peuvent être consentis sans que l'emprunteur fournisse une forme quelconque de garantie et sont normalement radisés entièrement ou partiellement s'il s'avère que le projet n'est pas rentable. En 1987, l'Etat a financé quelque 30 projets d'une valeur totale de 6 millions de dollars grâce à ce programme. Il compte d'ailleurs accroître son aide à cet égard; en effet, le dernier budget national prévoit une hausse de 40 p. 100 des crédits affectés à la recherche subventionnée par l'Etat en 1988, afin d'aider les petites et moyennes entreprises norvégiennes à regagner la part du marché qu'elles ont perdue à l'intérieur du pays et à l'étranger. L'aquiculture est un des quatre secteurs industriels qui bénéficieront des 70 millions de dollars supplémentaires que cette hausse représente.

En outre, le Fonds accorde des prêts pour faciliter l'internationalisation des entreprises norvégiennes, y compris les exploitations aquicoles. On entend évidemment par « internationalisation » l'établissement de sociétés commerciales ou manufacturières à l'étranger. A cette fin, des prêts ont été consentis, surtout à des sociétés norvégiennes et américaines, qui prêtent ensuite des fonds à ceux qui établissent une entreprise. Le montant

Les investissements norvégiens au Canada ont été considérables au cours des dernières années. Les banques norvégiennes viennent toutefois de ralentir leurs activités dans ce domaine et attendent de voir quel sera le rendement des investissements déjà faits en Colombie-Britannique. Les années 1988 et 1989 seront déterminantes quant au rendement des capitaux norvégiens investis au Canada.

On se plaint beaucoup de la réticence des banques canadiennes à venir en aide à l'industrie aquicole canadienne et à assumer certains risques dans ce secteur, en collaboration avec les banques norvégiennes. Il semblerait toutefois que ces dernières craignent tout autant que les banques canadiennes de prendre des risques quand l'industrie a commencé à se développer et que leurs craintes pourraient aussi s'intensifier dans l'avenir. La participation du secteur bancaire norvégien a été favorisée par l'essor très graduel de l'industrie, quand elle se limitait encore à l'élevage de la truite. De plus, le secteur public semble avoir partagé les risques en fournissant des garanties d'emprunt et en réduisant les coûts réels d'implantation dans l'industrie par des subventions et des contributions.

B. Financement public

Le Fonds de développement régional est une institution du secteur public norvégien qui accorde des subventions, des prêts et des garanties d'emprunt et participe ainsi au financement de projets aquicoles. En Norvège, l'aquiculture est un instrument de développement régional, et la plupart des entreprises piscicoles sont situées dans des régions rurales. Le Fonds a diminué la proportion dans laquelle il finance les projets d'aquiculture, mais il leur accorde encore de l'aide selon leur emplacement géographique.

Les subventions représentent maintenant au maximum 25 p. 100 des coûts d'immobilisations, contre 35 p. 100 antérieurement. Les prêts représentent au maximum 50 p. 100 de ces coûts, et les taux d'intérêt consentis seraient d'environ 11,5 p. 100, contre 14 p. 100 pour les prêts à long terme et 18 à 20 p. 100 pour les prêts au titre du fonds de roulement consentis par les banques. En échange d'un droit payé par le producteur, le Fonds garantit jusqu'à 50 p. 100 de la valeur de ces derniers, les 50 p. 100 restants étant la responsabilité des banques elles-mêmes.

commercialisation des produits aquicoles diminue à leurs yeux les risques associés au financement de projets aquicoles. Elles peuvent se fier sur le fait que les producteurs à qui elles auront prêté des fonds profiteront du pouvoir de marché de l'Office et obtiendront le meilleur prix possible sur le marché. Cela risque toutefois de ne plus être le cas puisqu'on a assisté récemment à des fléchissements des prix du saumon norvégien. Pour évaluer les risques associés à chaque prêt, les banques s'en remettent à leurs experts qui ont une connaissance technique de l'industrie aquicole et qui sont souvent d'anciens fonctionnaires des pêches.

Pour faire financer un projet d'aquiculture, il ne suffit plus de montrer simplement qu'on a obtenu un permis d'exploitation. Les banques ont étudié le système d'octroi des permis et sont en faveur d'une transférabilité complète et sans condition. Toutefois, cette question n'a pas encore été résolue en leur faveur: il est toujours impossible d'hypothéquer les permis. En Colombie-Britannique, la situation est meilleure, car le gouvernement provincial permet que les permis soient cédés au moyen d'une hypothèque.

Jusqu'à récemment, pour financer un projet aquicole, les banques norvégiennes exigeaient une mise de fonds assez faible de la part d'un entrepreneur. En outre, il était relativement facile pour un titulaire de permis d'obtenir des appuis financiers ou de s'associer à des partenaires minoritaires pour réunir les capitaux nécessaires. Toutefois, devant l'accroissement des faillites dues aux maladies et des problèmes d'assurance, les banques exigent une mise de fonds plus élevée. Jusqu'à récemment, elles n'exigeaient qu'environ 10 p. 100, les 90 à 95 p. 100 prêtés par les banques étant assurés et appuyés par des garanties d'emprunt fournies par des institutions publiques.

La participation exigée de l'entrepreneur variait également selon son expérience et ses antécédents dans le domaine de l'aquiculture. Une mise de fonds aussi faible que 5 p. 100 pouvait être exigée d'un entrepreneur hautement qualifié, affichant un bon dossier de crédit, qui souhaitait lancer un projet d'aquiculture en Norvège ou à l'étranger.

Le financement des projets aquicoles par les banques se fait généralement en deux temps: un prêt à terme pour faire face aux coûts d'immobilisations initiaux et un crédit annuel renouvelable pour financer les dépenses d'exploitation.

L'attitude initiale du secteur bancaire à l'égard de l'industrie aquicole naissante était peut-être attribuable au fait que le financement nécessitait à l'origine des sommes relativement peu élevées. Cela peut notamment s'expliquer parce que les subventions de l'Etat étaient plus généreuses à l'époque qu'aujourd'hui, de sorte que les risques associés à chaque prêt étaient relativement moindres pour les banques. Il semble que les investissements plus importants consentis à cette époque étaient appuyés par de grandes entreprises industrielles. Aujourd'hui, les banques considèrent toujours qu'il est préférable de financer dix petites exploitations plutôt qu'une seule grande, car cela permet de répartir les risques. En outre, l'existence d'un organisme central de commercialisation comme l'Office de

En Norvège, les banques sont associées à l'aquiculture depuis plus de vingt ans. Dans les débuts de cette industrie, un grand nombre d'exploitations ont fait faillite ou ont opéré à perte. Plus récemment, en raison de la réglementation intérieure restrictive, les banques ont financé la création d'exploitations aquicoles norvégiennes dans un certain nombre d'autres pays, dont le Canada, les Etats-Unis, l'Ecosse, l'Irlande et l'Islande. Elles financent également, dans une très grande mesure, les exportations de matériel et de technologie aquicoles. On leur a demandé si le financement d'entreprises norvégiennes au Canada était lié à l'achat de matériel en provenance de la Norvège; elles ont répondu qu'il n'y avait aucune exigence à cet égard, mais que les Norvégiens qui s'établissent au Canada ont une tendance naturelle à utiliser le matériel norvégien.

A. Financement par les banques

Les banques norvégiennes représentées à la réunion comprenaient la banque Christiana, la Focusbank et la Bergenbank. Avec la Norskbank et la Kreditkassen, ce sont celles qui contribuent le plus au financement de l'aquiculture en Norvège et dans d'autres pays, dont le Canada. Le Fonds industriel, institution du secteur public, était aussi représenté à la réunion.

VI—BANQUES NORVÉGIENNES: (OSLO)

Au début, l'industrie norvégienne de l'assurance acceptait d'assurer les entreprises aquicoles contre les pertes dues aux maladies, mais elle envisage de se retirer de ce type d'activité. En conséquence, l'Association des aquiculteurs a décidé de créer sa propre coopérative d'assurance, tandis que d'autres aquiculteurs s'assurent à l'étranger, notamment auprès de Lloyds de Londres.

Etant donné que les permis ne sont pas complètement transférables, ils n'ont théoriquement aucune valeur nominale. Toutefois, en réalité, ils ont une valeur pécuniaire puisqu'en cas de faillite d'une exploitation, une banque cherchera à vendre les installations et, par la même occasion, le permis à une personne qui satisfait aux exigences requises. Les représentants du Ministère sont conscients qu'ils se trouvent dans une situation très délicate: s'ils ne veulent pas renoncer à leurs prérogatives, ils ne souhaitent pas non plus que le secteur bancaire limite le financement du secteur de l'aquaculture à cause d'une réglementation inflexible. C'est pourquoi ils ont fait preuve de beaucoup de doigté dans le règlement des quatre faillites survenues en 1987. Ils blâment en partie les banques qui n'assureraient pas un suivi suffisant (probablement sous forme de conseils en gestion) auprès des aquiculteurs ayant contracté des prêts. Cette donnée risque d'être importante pour le développement de l'industrie canadienne de l'aquaculture: il faudra probablement que des experts du secteur public fournissent une certaine quantité de conseils en matière de gestion.

L'expérience récente a incité les banques à réclamer avec plus d'insistance (mais en vain) un changement de la réglementation de sorte que les permis puissent être hypothéqués, ce qui leur permettrait de les vendre au plus offrant en cas de faillite. A l'heure actuelle, elles doivent faire approuver l'acheteur éventuel d'un permis par la Direction générale des pêches, qui détermine si celui-ci satisfait aux exigences de la loi.

En 1987, il y a eu au moins quatre faillites dans le secteur de l'aquaculture, dont deux étaient des cas particulièrement difficiles en raison de l'importance des sommes en cause. Les principales raisons invoquées jusqu'ici pour expliquer de telles faillites sont les maladies et la mauvaise gestion. Certains exploitants, trop endettés, ne sont pas en mesure de survivre à une crise.

B. Financement

Sur les quelque 900 permis d'aquaculture émis en Norvège, plus de 160 concernent des espèces non traditionnelles. Pour encourager ce type d'élevage, il n'y a aucune restriction quantitative sur le nombre de permis octroyés à l'égard des non-salmonidés, y compris les mollusques tels que les moules. Dans ce secteur, une récolte de seulement 300 tonnes est prévue pour 1987, par rapport aux 500 tonnes de 1985, ce qui donne à croire qu'on y éprouve des difficultés.

moins restrictive? Il semble que les autorités norvégiennes elles-mêmes soient parfois encore surprises de la réussite de l'industrie aquicole.

Selon la position adoptée par l'Office de commercialisation des produits aquicoles et l'Association des aquiculteurs, aucun nouveau permis ne devrait être octroyé avant qu'on ait amélioré l'infrastructure, particulièrement en matière de santé du poisson. En même temps, l'Association des aquiculteurs accentue ses pressions pour que l'industrie soit autorisée à accroître la taille des entreprises. Voilà deux aspects d'une même position qui sont quelque peu contradictoires.

Le gouvernement a son idée de ce que devrait être l'infrastructure publique, et l'Association des aquiculteurs a la sienne: elle souhaite une expansion sans que l'industrie ait à en supporter les coûts. Selon le Ministère, cette situation est semblable à celle de toute industrie rentable. Les aquiculteurs veulent limiter la concurrence et exercer des pressions sur le gouvernement à cet égard. De son côté, l'Etat veut autoriser l'implantation d'autant d'entreprises aquicoles qu'il s'avère rentable, pour maximiser les avantages économiques que procure cette industrie. De plus, le gouvernement fait face aux pressions politiques exercées par ceux qui souhaitent s'y tailler une place.

Quoi qu'il en soit, le Ministère estime que le problème d'infrastructure est bien réel, et la question a été étudiée dans le rapport au Parlement. L'infrastructure publique doit être améliorée, notamment en ce qui concerne la capacité de traiter promptement et minutieusement les demandes de permis. Les préoccupations de l'industrie à cet égard touchent principalement aux services sanitaires et vétérinaires. Les aquiculteurs se comparent aux agriculteurs qui, eux, peuvent compter sur les services vétérinaires même dans les régions éloignées. Les revendications de l'industrie aquicole n'ont pas soulevé de protestations particulières dans la population en général puisque ce n'est pas la première fois que d'autres secteurs économiques, comme celui de l'agriculture, obtiennent la création d'une vaste infrastructure publique pour les soutenir. L'industrie aquicole, relativement nouvelle, estime qu'elle a droit au même niveau de soutien de la part de l'Etat. Le gouvernement, et particulièrement le ministère des Finances, pense le contraire: on refuse de financer une augmentation du niveau de service offert à cette industrie en raison de ses bénéfices élevés et d'autres considérations financières générales.

de vendre leur part doivent faire enregistrer la transaction auprès de la Direction générale. Celle-ci est ainsi en mesure de connaître en tout temps qui détient chaque permis. Cette information est importante, étant donné que la décision initiale de délivrer un permis est basée sur la connaissance du premier requérant.

Le Ministère peut annuler un permis, dans les circonstances déterminées visées à la partie 11 de la *Loi sur l'élevage du poisson*. Un permis peut être retiré s'il est inutile ou insuffisamment utilisé, puisque cela risque de se répercuter sur l'offre et sur la demande. L'annulation en est également possible si les installations causent ou risquent de causer des dommages importants par la pollution ou par des épidémies, ou posent un danger à la navigation ou à d'autres types d'utilisation de l'endroit. Toutefois, le permis ne peut être retiré si les dommages peuvent être réparés ou si l'exploitation peut être déplacée sur l'ordre des autorités compétentes. Le personnel du Ministère considère donc que le pouvoir de révoquer un permis est plus théorique que pratique.

Les permis sont délivrés à titre individuel dans chaque localité, compte tenu des restrictions en vigueur touchant la taille de l'installation. Le caractère individuel des permis empêche le fusionnement de sociétés aquicoles mais n'exclut toutefois pas la formation de consortiums d'achat des services et du matériel de production, pratique qui est maintenant répandue et encouragée par les autorités.

La question de l'accroissement de la taille des exploitations aquicoles a été examinée par l'Association des aquiculteurs à sa conférence annuelle en mars 1987. Les aquiculteurs exercent de toute évidence des pressions accrues à cet égard par crainte d'une érosion de leur marge concurrentielle. Dans un rapport présenté au Parlement, le Ministère a indiqué qu'on envisage la possibilité de porter à 10 000 m ou 12 000 m la taille des exploitations, mais aucune mesure définitive n'a encore été adoptée à cet égard.

La répartition uniforme des entreprises aquicoles dans les régions moins densément peuplées de la Norvège montre que la réglementation restrictive concernant la propriété et la taille des entreprises peut être qualifiée de succès politique. Cette réglementation avait comme objectif initial la création de petites exploitations familiales, ou artisanales, qui contribueraient à stimuler le développement régional. L'industrie aurait-elle remporté encore plus de succès si elle avait été soumise à une réglementation

Au niveau suivant de la hiérarchie, la Direction générale des pêches assure une représentation locale avec neuf directeurs régionaux dotés chacun d'un personnel. Et au niveau municipal, quelque 63 conseillers des pêches aident les pêcheurs et les pisciculteurs.

A. Réglementation et exigences en matière de permis et d'infrastructure

On a discuté de la réglementation de la propriété et de la taille des entreprises. Chacune d'entre elles doit être détenue en majorité par des capitaux locaux, et non par la grande industrie. Cette règle a incidemment fait obstacle aux investissements étrangers dans l'industrie aquicole norvégienne, quelle que soit la taille des entreprises. Le contrôle sévère de la taille des établissements résulte de deux préoccupations: l'aquiculture devrait stimuler le développement régional, et la production ne devrait pas excéder la capacité d'absorption du marché. La réglementation stricte de la propriété et de la taille des entreprises est un facteur qui a encouragé des sociétés aquicoles norvégiennes à s'établir à l'étranger.

Le Ministère détermine le nombre de permis à accorder chaque année ainsi que les lieux d'exploitation. La Direction générale des pêches choisit ensuite les demandeurs qui recevront un permis. Toute personne dont la demande est refusée ne peut en appeler devant le Ministère que pour des motifs secondaires concernant par exemple le traitement de sa demande. L'octroi des permis laisse apparemment peu de place aux interventions politiques. La procédure est très longue: le demandeur doit parfois attendre jusqu'à un an avant de recevoir une réponse. Le Ministère songe à imposer des frais pour le traitement des demandes, probablement pour pouvoir embaucher du personnel supplémentaire afin de traiter les nombreuses demandes. Dans le cadre du processus, les demandes sont envoyées au représentant local de la Direction générale des pêches, qui détermine si le lieu visé est conforme à la réglementation sur la navigation et aux contrôles de la pollution et des maladies. D'autres organismes gouvernementaux y participent également, comme l'Administration du contrôle de la pollution, le ministère de l'Agriculture et l'Administration côtière nationale.

Les permis sont transférables, mais à certaines conditions. L'acheteur doit être approuvé par la Direction générale des pêches. Dans le cas des sociétés par actions, les actionnaires majoritaires qui vendent leur participation dans une compagnie d'aquiculture doivent faire approuver l'acheteur par la Direction générale. Des actionnaires minoritaires désireux

restreindre l'accès à l'industrie. Le coût d'accès réel a considérablement augmenté au cours des années, le gouvernement ayant apparemment supprimé les subventions de démarrage et les autres mesures d'aide au fur et à mesure que l'industrie se rentabilisait. Le nombre de demandeurs de permis n'en a pas moins augmenté, ce qui indique que l'industrie permet toujours de réaliser des profits relativement élevés.

On est en droit de se demander pourquoi une industrie aussi rentable n'a pas financé elle-même l'expansion requise de l'infrastructure. Selon l'OCPA, les succès initiaux de l'industrie ont amené le gouvernement à restreindre le soutien financier qu'il apportait au développement de l'infrastructure nécessaire. L'OCPA fait valoir qu'il lui incombe surtout d'établir des normes de qualité et de veiller à ce que l'industrie s'autoréglemente à cet égard. Le Département du contrôle de la qualité de la Direction générale des pêches à Bergen effectue des vérifications de la qualité par sondage mais ses ressources sont insuffisantes.

Des aquiculteurs ont réglé en partie le problème du manque de services vétérinaires en s'associant pour embaucher des vétérinaires. Auparavant, ceux-ci demeuraient à la campagne, mais il semble maintenant difficile de les attirer dans les régions éloignées où sont situés les établissements aquicoles. D'autres éléments de solution du problème consisteraient à créer un programme de formation spécialisée sur la santé du poisson et à faire en sorte qu'il y ait des vétérinaires dans les régions éloignées en les faisant relever de la Direction générale des pêches.

Le gouvernement exerce un certain contrôle quant à la santé du poisson. Par exemple, les 300 à 400 aquiculteurs qui exportent aux Etats-Unis détiennent un permis spécial et doivent faire contrôler leurs stocks de poisson quatre fois par an par l'Institut vétérinaire d'Oslo. Ce système, que les Norvégiens sont tenus de respecter par des accords internationaux, semble avoir été créé à la demande de pays importateurs comme les Etats-Unis et l'Italie. Il semble toutefois insuffisant pour surveiller les maladies.

V—LE MINISTÈRE ROYAL DES PÊCHES DE NORVÈGE: (OSLO)

Ce ministère, composé de quelque 80 employés, constitue en quelque sorte le «secrétariat privé» du Ministère. Il compte deux divisions chargées de l'aquiculture; l'une s'occupe de la recherche et du développement et l'autre de la gestion et de la réglementation.

ont contracté la maladie, contre seulement 1 p. 100 des poissons vaccinés. On sait que la maladie de Hitra est causée par une bactérie, mais on n'en connaît pas encore l'origine. On croit toutefois qu'elle serait attribuable à la pollution émanant des établissements eux-mêmes. L'industrie norvégienne semble croire que les maladies vont rester et qu'il faudra s'en accommoder, pourvu qu'elles ne représentent aucune menace pour la santé des consommateurs.

L'OCPA estime qu'en 1987, on aurait pu commercialiser sans difficulté jusqu'à 60 000 tonnes de poisson si cette quantité avait été produite. En 1986, cependant, des pertes dues aux maladies de l'ordre de 5 000 et 10 000 tonnes ont contribué à l'insuffisance de la production en 1987. La conséquence en a été des prix élevés en 1987. Selon l'OCPA, les marchés internationaux peuvent encore absorber des quantités considérables de poisson, y compris la production future de l'Ecosse et du Canada. Il convient cependant de noter que l'Office a récemment réduit de 53 000 tonnes à 47 000 tonnes ses prévisions concernant la production de 1987 et soutient que la baisse est exclusivement attribuable aux maladies et non à la capacité d'absorption du marché.

Il semble, d'après certains indices, que les fortes hausses annuelles des prix réels qui ont caractérisé les premières phases de croissance de l'industrie norvégienne sont chose du passé. Les fortes variations de prix de ces dernières années semblent indiquer que les niveaux de production pourraient avoir atteint un segment de la courbe de demande caractérisé par l'élasticité-prix. Si c'est le cas, les nouveaux venus dans l'industrie devront faire preuve de prudence. Il importe de souligner que même avant ces estimations révisées, on prévoyait que la production plafonnerait à environ 80 000 tonnes en 1989. On prévoit maintenant un plafonnement à 74 000 tonnes en 1989, bien que la capacité actuelle de l'industrie soit de l'ordre de 100 000 tonnes.

L'insuffisance des services vétérinaires en Norvège posait déjà un problème en 1977. Selon l'OCPA, il n'existe toujours aucun programme de formation spécialisée des vétérinaires sur la santé du poisson. L'OCPA soutient qu'il incombe au gouvernement de remédier à la situation. En attendant, il a dû financer des recherches dans ce domaine. Il préconise un gel des permis tant que les services d'infrastructure de l'Etat ne seront pas améliorés. Cette prise de position, s'ajoutant aux pressions grandissantes qu'exercent les aquiculteurs pour pouvoir augmenter la taille de leurs installations, semble indiquer qu'on déploie actuellement des efforts pour

L'OCPA a lancé un programme coopératif de recherche appelé «Poisson frais», qui regroupe divers organismes scientifiques norvégiens. L'objectif principal de ce programme est de trouver un remède à la maladie de Hitra et un vaccin mis au point dans le cadre du programme semble être efficace. Des résultats préliminaires indiquent que dans trois établissements piscicoles atteints par la maladie cet été, 29 p. 100 des poissons non vaccinés

Les premiers travaux de R&D en aquiculture ont été effectués par des stations expérimentales à vocation agricole du gouvernement. La plus grande part de la R&D aquicole est encore faite par le gouvernement, bien qu'on compte actuellement un certain nombre d'organismes de recherche privés et qu'une partie de la recherche et du développement en aquiculture soit le résultat des efforts conjugués du gouvernement et de l'industrie. Toutefois, selon l'OCPA, le gouvernement ne fait pas encore un effort financier suffisant, en particulier en ce qui concerne la santé du poisson. L'OCPA a donc dû octroyer entre 3 et 4 millions de dollars au cours des cinq dernières années pour des travaux dans ce domaine.

En réponse à une question, on a appris qu'il existe en Norvège des dispositions fiscales visant à stimuler la recherche et le développement, mais que dans le secteur privé, seules les plus grandes exploitations, comme Sea Farm et MOWI, effectuent de la R&D.

C. Recherche et développement, maladies, services vétérinaires

5 \$ le kilo, ce qui est nettement supérieur au prix de la morue au débarquement. On estime que le volume des ventes se situera entre 150 et 200 tonnes en 1988. Toutefois, compte tenu des petites quantités vendues jusqu'à maintenant, on ne sait pas encore si la morue d'élevage, en raison de sa qualité supérieure et de sa plus grande fraîcheur, pourra continuer à se vendre à un prix supérieur à celui du poisson sauvage. Toutefois, l'OCPA se dit satisfait des prix qu'il a pu négocier jusqu'à maintenant avec les acheteurs. Le succès de l'élevage de la morue dépendra de son coût de production et de sa capacité de soutenir la concurrence de la pêche traditionnelle. Des différends surgissent actuellement à cet égard, d'où des discussions trilatérales entre l'OCPA, les pêcheurs de morue commerciaux et le gouvernement. Des discussions ont également lieu afin de définir clairement ce qu'est un produit d'élevage: l'OCPA soutient qu'un produit est d'élevage si sa production commence dès le processus de reproduction. Cette caractéristique distingue l'aquiculture de l'élevage de poisson capturé dans la nature.

Depuis octobre 1985, l'OCPA détient tous les droits sur le commerce et la mise en marché de toutes les espèces de poissons et de mollusques et crustacés d'élevage. Jusqu'ici, 90 p. 100 de ses ventes ont été composées de saumon, 5 p. 100 de truite et le reste d'autres espèces. L'OCPA entend mettre prochainement sur le marché de la morue d'élevage. En 1987, quelque 50 tonnes de morue entière ou éviscérée ont été commercialisées à

B. Information sur l'industrie

La menace d'imposition par les Etats-Unis d'un tarif compensatoire de 5 à 6 p. 100 sur le saumon d'élevage de la Norvège préoccupe beaucoup l'industrie aquicole norvégienne car le marché américain absorbe plus de 20 p. 100 de la production. Pour contre le protectionnisme européen, les exportateurs norvégiens construisent des installations de fumage sur le territoire de la CEE. L'un des premiers pays qui en recevra sera l'Allemagne, puis viendra l'Espagne. La production écossaise a déjà supplanté la production norvégienne au Royaume-Uni, et l'industrie écossaise a accentué sa pénétration du marché français; toutefois, les Norvégiens y conservent l'avantage en raison de la supériorité réelle ou supposée de la qualité de leur produit.

Enfin, quelques tentatives infructueuses de commercialisation du saumon en URSS ont montré que les possibilités offertes par le marché soviétique tiennent surtout à la vente de fournitures et d'équipement d'aquiculture.

L'Italie est un autre marché en expansion, bien que ce pays impose de lourdes restrictions à l'importation. Un bureau de commercialisation sera aussi ouvert à Milan pour intensifier la promotion sur le marché italien.

Le Japon représente également un autre débouché intéressant. Jusqu'à présent, il n'a importé que de petites quantités: 400 tonnes en 1985, 850 en 1986 et de 1 500 à 2 000 en 1987. C'est un marché tellement éloigné qu'il est difficile d'y expédier des produits frais. C'est pourquoi on y exporte surtout des produits surgelés. Par ailleurs, les Japonais sont tellement exigeants en matière de qualité que le poisson qui leur est destiné doit être sélectionné dès les premières étapes de la production et que les opérations d'abatage et de surgélation doivent être soigneusement contrôlées. Une fois ces difficultés surmontées, on s'attend que le Japon devienne un marché en expansion.

nouveaux, etc. L'Office favorise l'utilisation d'une marque de saumon norvégien afin de promouvoir son produit. Il y a trois qualités de saumon norvégien: supérieure, ordinaire et de production.

Le Conseil de l'OCPA regroupe les éleveurs, les acheteurs et les exportateurs. Son budget pour 1987 s'élève à environ 5 millions de dollars, contre 2,5 millions en 1986, et on prévoit qu'il augmentera encore l'an prochain, quoique de façon moins marquée. La forte hausse de 1987 s'explique par un accroissement de la production et par la concurrence exercée par d'autres pays, comme l'Ecosse. En outre, les exportateurs pratiquent leur propre commercialisation, qui coûte environ 5 millions de dollars et qui est en partie financée par l'Office. Par ailleurs, les importateurs de poisson norvégien s'efforcent eux-mêmes de promouvoir ce produit; sans doute l'Office y participe-t-il dans une certaine mesure. Les frais de commercialisation, qui varient entre 10 et 14 millions de dollars, représentent de 2 à 3 p. 100 de la valeur des ventes initiales, qui devraient atteindre 440 millions en 1987. Il semblerait que les dépenses de commercialisation aient doublé depuis 1985.

La majeure partie (près de 90 p. 100) de la production aquicole norvégienne est vendue à l'étranger. Les principaux marchés sont les États-Unis et la France qui, en 1986, ont importé un peu plus de 10 000 tonnes chacun. Le troisième marché est le Danemark, qui a importé près de 6 000 tonnes la même année. Environ la moitié du saumon vendu au Danemark est réexporté dans les pays du Marché commun après avoir été fumé. Comme le Danemark est membre de la CEE, il n'est pas obligé, contrairement à la Norvège, de payer un droit de 13 p. 100 sur ses exportations de saumon fumé. Le droit exigé pour le saumon frais n'est que de 3 p. 100. La CEE impose également un droit de 13 p. 100 sur la truite (fraîche) pour protéger la forte production (environ 150 000 tonnes) de pays tels que la France, l'Italie, l'Espagne et, évidemment, le Danemark. Un autre gros marché pour le saumon de Norvège est l'Allemagne, où les revenus sont élevés et la population nombreuse (61 millions d'habitants). L'Espagne est également un marché en progression puisque 1 800 tonnes y ont été écoulées en 1986.

Le Conseil de l'Office a établi des bureaux en France et en Espagne. D'autres seront ouverts en Allemagne de l'Ouest et aux États-Unis. En Allemagne, la ville choisie sera sans doute Hambourg, capitale allemande du poisson; aux États-Unis, ce sera soit Boston soit New York.

L'OCPA est un organisme de commercialisation administré par les éleveurs de poisson, qui en sont aussi les propriétaires. Il faut éviter de le confondre avec l'Association des aquiculteurs, qui est un organisme représentant les intérêts des producteurs. Tout le poisson doit être vendu à l'Office qui le revend à un réseau de courtiers et à 78 exportateurs licenciés. Pour financer l'Office, l'éleveur et l'acheteur versent chacun une commission de 1,5 p. 100. Les fonds ainsi recueillis servent à promouvoir la commercialisation, à améliorer la qualité, à mettre au point des produits

Selon le nombre de permis émis par les services compétents, il y aurait 611 piscicultures d'alevins. En outre, on compte 728 permis de salomoniculture et 167 pour les mollusques et crustacés et les nouvelles espèces comme la morue et le flétan, mais tous les permis ne sont pas encore exploités. Tous les aquiculteurs sont tenus d'appartenir à l'Office.

A. Information sur les marchés

IV—OFFICE DE COMMERCIALISATION DES PRODUITS AQUICOLES (OCPA)

Marinetek poursuit également des recherches dans les domaines suivants: 1) un programme de simulation triennal pour les établissements piscicoles; 2) un programme d'étude suivi sur l'effet d'écran causé par les filets dans une série de cages (ce facteur influe sur les pressions auxquelles les installations sont soumises et sur le renouvellement de l'eau et la teneur en oxygène dans les cages); 3) l'évaluation de nouveaux matériaux de construction; et 4) l'analyse de systèmes d'ancrage.

Cet organisme est chargé de mettre au point des normes pour les installations aquicoles qui soient conformes aux exigences de sécurité de l'industrie et des compagnies d'assurance. Voilà un exemple intéressant d'autodiscipline. Dans ce domaine, il ne semble exister aucune norme officielle.

F. Institut de recherches de technologie marine (Marinetek)

On se servira éventuellement de ces instruments pour évaluer le comportement et certaines des caractéristiques physiques du poisson, comme son mouvement et son activité cardiaque. On cherche également à élaborer des instruments pour mesurer les déchets d'aliments ainsi que des mécanismes permettant de renvoyer des signaux aux systèmes automatisés d'alimentation.

D'autres travaux visent à mettre au point des instruments acoustiques pour évaluer le poids et la taille du poisson sans qu'il soit nécessaire de le

La SINTEF a fait appel aux connaissances et à la technologie existantes pour mettre au point les appareils et les programmes nécessaires au contrôle du milieu aquatique des bassins d'élevage, p. ex. le contenu en oxygène et la température de l'eau. Cette technologie est relativement courante en Norvège et le sera sans doute bientôt au Canada.

E. Mise au point d'appareillage

Il est également important de disposer de systèmes de traitement des eaux pour recycler l'eau chaude, opération qui réduit les frais d'énergie. Généralement, pour ce faire, l'eau de tous les bassins est acheminée vers une usine centrale de traitement pour éliminer l'ammoniac et les particules en suspension. Cette opération comporte certains risques car, si le système de traitement tombe en panne, tous les bassins s'en ressentent. Aussi examine-t-on différents moyens de les équiper chacun d'un système de traitement autonome. On a mis au point un dispositif très efficace qui sera bientôt commercialisé par les entreprises qui ont financé la recherche.

On a étudié différents moyens de renouveler l'eau. Le système de renouvellement de l'eau est important pour maintenir une circulation continue d'eau dans un bassin d'élevage, l'objectif étant d'assurer une bonne qualité de l'eau dans l'ensemble du bassin. On a aussi besoin de courants de fond pouvant charrier les débris vers un tuyau d'écoulement. Afin d'obtenir ces résultats, on doit faire attention à la façon dont l'eau est introduite et distribuée dans le bassin d'élevage. Par exemple, les systèmes couramment utilisés au Canada et en Norvège n'assurent pas une oxygénation optimale et la croissance du saumon en souffre. Des recherches ont montré que des changements minimes apportés au système traditionnel pouvaient améliorer le milieu physique des bassins d'élevage.

Ce type de recherche porte sur les conditions ambiantes des bassins d'élevage: échanges d'eau, oxygénation, traitement et qualité de l'eau ainsi que contrôle de la température pour réduire les frais d'énergie.

D. Environnement chimico-physique dans les unités aquicoles

un rapport de conversion de 1,1:1. En règle générale, ce rapport varie de 2:1 à 1,5:1 en Norvège.

éviterait de surcharger les eaux côtières. Il faudrait pour cela des « cages océaniques » capables de résister à des vagues de 3 à 5 mètres, pouvant aller jusqu'à 6 à 10 mètres. Les éléments de surface, filets et systèmes d'ancrage, devraient être soigneusement conçus pour permettre la souplesse nécessaire. Il serait également possible d'utiliser des systèmes clos ou partiellement clos ancrés au large. Cependant, de par leur nature, ceux-ci seraient beaucoup plus exposés aux forces de la vague et des courants et exigeraient donc des systèmes d'ancrage à toute épreuve.

On songe également à fabriquer et à mettre à l'essai des cages submersibles, qui présentent un certain nombre d'avantages; en effet, il devient possible de modifier la profondeur à laquelle des cages sont situées en fonction des vagues et de la température de l'eau. Le mouvement des vagues est très prononcé en surface, ce qui représente une cause de stress pour le poisson et peut influencer directement sur sa santé. Le poisson retenu dans des cages submersibles peut être alimenté à l'aide de tubes souples à partir d'une plate-forme flottante. Un système submersible fera l'objet d'essais en 1988. On estime que la qualité de l'eau est meilleure sous l'halocline, de 30 à 50 mètres sous la surface, profondeur où les températures et la qualité de l'eau sont plus constantes toute l'année. En Norvège, pendant l'hiver, les températures de surface sont de 1 à 2°C, ce qui réduit presque à zéro la croissance du saumon. Ainsi, pendant une période de cinq à six mois, le poisson est comme en état d'hibernation et sa croissance est limitée. S'il était possible d'élever le poisson dans une eau dont la température serait de 5 à 6°C, la production annuelle doublerait presque. De même, en améliorant la qualité de l'eau, on peut éviter diverses maladies et réduire les frais de traitement. L'une des difficultés à surmonter pour utiliser des cages submersibles est le système d'ancrage. On peut avoir recours à un système de ballast pour ramener les cages en surface. Il ne faut pas procéder trop rapidement afin d'éviter une variation rapide de la pression qui aurait un effet néfaste sur le poisson.

On pourrait obtenir les mêmes avantages grâce à des dispositifs clos ou partiellement clos placés en eaux libres, en pompant l'eau prise au-dessous de l'halocline. En outre, il est plus facile de contrôler les courants marins dans les systèmes placés en eaux libres, et le mouvement des eaux permet d'obtenir des densités plus élevées de poisson. De même, le taux de conversion des aliments est plus élevé dans les systèmes fermés et il est plus facile d'y contrôler l'alimentation du poisson. En théorie, le rapport de conversion pourrait être ramené à 0,9:1,0. Dans un établissement terrestre exploité en Islande par une compagnie norvégienne, on a réussi à atteindre

Des études ont démontré que le renouvellement de l'eau par pompage (afin de favoriser les échanges d'eau dans des anses protégées) ajoute de 0,25 à 0,50 \$ le kilo au coût de production moyen, qui est de 6,6 \$ le kilo. Une autre solution consisterait à déménager les installations en eaux libres afin d'offrir un milieu plus propice aux poissons. Par la même occasion, on

Le facteur le plus important en aquiculture est le choix de l'emplacement; les courants marins de même que le rythme de renouvellement de l'eau sont deux éléments essentiels pour éliminer les déchets et entretenir la salubrité nécessaire au poisson. Les Norvégiens estiment que la dégradation du milieu est la principale cause de maladie et étudient différentes solutions à ce problème.

À l'heure actuelle, les aquiculteurs norvégiens utilisent essentiellement des cages océaniques ouvertes, technologie assez simple qui a donné de très bons résultats jusqu'à présent. Cependant, comme l'espace disponible pour l'application de cette technologie diminue, on essaie de mettre au point d'autres types d'installations. L'une des lacunes de cette technologie est que le poisson, emprisonné entre 5 à 10 mètres au-dessous de la surface, ne peut échapper, en se déplaçant, aux variations du milieu ambiant. Par exemple, il existe de grandes variations de la température et de la salinité de l'eau le long des côtes norvégiennes selon l'époque de l'année et l'abondance des précipitations. Toute variation minimale de la salinité provoque une perte d'appétit chez le saumon pendant quelques semaines, ce qui nuit à sa croissance. En outre, les algues toxiques et les méduses, en obstruant les filets et en réduisant ainsi les échanges d'eau, empêchent les poissons de respirer. Enfin, les risques d'épaves et la sécurité du milieu de travail présentent des problèmes.

C. Autres types d'installations: bassins fermés terrestres ou marins et cages océaniques

Des recherches se poursuivent sur l'évaluation de la résistance à la pression de nouveaux types de cages et de systèmes d'ancrage. L'objet en est de réduire les coûts d'immobilisations des aquiculteurs en prévenant la surconstruction. Ce type de recherche et celui qui est décrit au paragraphe suivant tiennent compte de la technologie et des compétences acquises dans d'autres industries telles que l'industrie pétrolière et les transports maritimes.

B. Résistance des cages marines

A. Méthodes d'aquiculture intensive

1. Reproduction des poissons plats

L'objectif est de contrôler le frai afin de la répartir sur toute l'année. On obtient ce résultat en faisant varier la lumière et la température de différents groupes reproducteurs, car il s'agit de deux facteurs qui conditionnent le développement des glandes reproductrices. On obtient ainsi tout au long de l'année un approvisionnement continu d'oeufs pour la recherche. L'application commerciale de ces travaux devrait permettre d'atténuer les goulots d'étranglement dans la production. Généralement, la période de frai des poissons plats a lieu de mars à mai et dure de six à huit semaines. Il semblerait que les recherches aient permis d'en allonger la durée jusqu'à six mois. On améliore en outre la qualité des oeufs en accroissant la température et en ajoutant des vitamines à l'alimentation des stocks reproducteurs.

2. Composition et production d'aliments et techniques d'alimentation

La recherche sur la composition des aliments naturels a jusqu'ici permis de faire passer le taux de survie des larves de poisson plat de 5 à 50 p. 100. En ayant recours à différentes cultures de levures, on a augmenté la qualité, la composition et la valeur nutritive des aliments naturels (zooplankton, rotifères, algues). Les résultats de recherches effectuées sur le saumon sont appliqués aux poissons plats. On fait en outre des recherches sur l'utilisation de différents liants d'origine végétale pour accroître la valeur nutritive des aliments.

3. Transport des poissons vivants

On étudie la possibilité de transporter du poisson vivant dans des pétroliers. Cette méthode de transport exigerait le maintien d'une pression élevée dans les différents réservoirs de façon à minimiser les effets de la houle et à entretenir une oxygénation suffisante pour réduire le stress des poissons. On examine également les effets qu'auraient sur eux cette surpression. Ces recherches et d'autres sur le transport de poissons vivants montrent que les Norvégiens savent qu'il leur faut réduire leurs frais tout en augmentant la capacité de transport pour être compétitifs, sur les marchés américains et japonais notamment.

La SINTEF comporte 22 divisions, des instituts affiliés et trois entreprises connexes, dont l'Institut de technologie marine que le Comité a également visité. Sept de ces divisions se consacrent à des activités de recherche en aquaculture dont voici un aperçu.

Le SINTEF est active dans la plupart des domaines technologiques, mais surtout dans celui de la technologie marine. L'an dernier, elle avait un budget d'environ 180 millions de dollars. Elle tire la majeure partie de ses revenus de contrats de recherche conclus avec des entreprises des secteurs privé et public et aussi avec le Conseil de recherche de la Norvège, mais elle reçoit très peu de subventions du gouvernement. La délivrance de brevets protégeant les nouvelles découvertes lui fournit aussi un revenu d'appoint.

Le groupe SINTEF est un consortium formé de quatre instituts de technologie qui fait de la recherche sous contrat pour l'industrie et l'Etat en étroite collaboration avec l'Institut norvégien de technologie, un établissement d'enseignement supérieur. La SINTEF est la plus grosse société de recherche sous contrat de Scandinavie; elle compte environ 2 000 employés dont 1 000 sont des professionnels ou des chercheurs scientifiques. Quelque 200 d'entre eux travaillent également dans diverses universités.

III—SINTEF: FONDATION POUR LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE ET INDUSTRIELLE (TRONDHEIM)

Le Comité s'est aussi rendu dans un établissement aquicole où l'on fait à titre expérimental l'élevage de poisson en eau de mer. Les enclos se trouvaient à l'intérieur d'une cage flottante couverte où l'on prévoit faire des expériences sur l'alimentation et la croissance de jeunes fletans. La construction de cet impressionnant laboratoire de recherche était à peine terminée et les expériences n'avaient pas encore commencé. Il est indubitable que la Sea Farm fait de gros investissements de recherche et de développement dans le domaine de l'élevage du poisson en milieu marin.

Tout le poisson qui s'y trouve en est retiré (au passage des eaux de marée. Les alevins de morue élevés dans cette baie (environ 200 000 en 1987) sont pêchés à la seine à l'automne, lorsqu'ils ont atteint le poids de 20 grammes, et sont ensuite vendus à des établissements où ils termineront leur croissance en milieu marin. Une pisciculture d'eau de mer a également été aménagée tout près pour l'élevage des jeunes fletans.

Le Comité a également visité un grand complexe récemment achevé destiné à l'élevage du poisson en milieu marin. La société a acheté les droits sur une baie de 7 hectares qui a été fermée, mais qui permet encore le

La Sea Farm A/S est une grande exportatrice de technologie de production de tacsus vers d'autres pays producteurs de saumon de l'Atlantique. De grandes piscicultures ont été construites en Ecosse avec la participation majoritaire de la société. Au Canada, Sea Farm s'est associée à parts égales à Canada Packers pour établir au Nouveau-Brunswick trois piscicultures pour la production de tacsus et deux emplacements de cages en milieu marin.

La Sea Farm A/S est l'une des plus grandes sociétés aquicoles pratiquant la salmoniculture en Norvège. Fondée en 1972, elle s'est rapidement spécialisée dans la production de tacsus. Première productrice de tacsus en Norvège, elle possède plusieurs stations piscicoles et des enclos en eau douce. Elle exploite également des enclos de croissance en milieu marin pour le saumon et produit toujours des tacsus d'un an (en utilisant au besoin des pompes à chaleur). La livraison des tacsus produits en pisciculture se fait généralement au moyen de bateaux-viviers ou de camions spécialement conçus pour le transport des tacsus.

B. Visite de la Section de production de poisson en milieu marin et des laboratoires de recherche de la Sea Farm A/S

L'alimentation du poisson est assurée par un système automatique contrôlé par un ordinateur situé dans le centre de services, qui surveille les paramètres environnementaux et applique le régime alimentaire établi pour chaque bassin.

Les cages océaniques sont faites de métal galvanisé soutenu par un système de bouées à poussée variable. Un large couloir central, bordé de 12 cages de chaque côté, est relié de part et d'autre au centre de services. Comme il n'y a pas de phoques dans la région, les bassins sont faits de filet simple.

Un centre de services à deux niveaux et des quais servent surtout à l'entreposage et à la distribution des aliments. La manutention des grandes quantités d'aliments se fait au moyen de grues hydrauliques ainsi que de chariots élévateurs à fourche et de chariots motorisés.

Les enclos marins de la MOWI sont des installations d'avant-garde sur le plan technologique, peut-être les plus modernes qui servent actuellement à l'élevage du saumon de l'Atlantique. Les enclos de croissance représentent en tout 36 000 m²; leur capacité globale excède largement la norme (8 000 m³) parce que l'entreprise a été créée avant la promulgation du règlement pertinent. Les enclos n'étaient pas tous utilisés lors de la visite du Comité, car l'établissement n'a officiellement ouvert ses portes qu'en septembre 1987.

Le Comité a visité la pisciculture salmonicole de la MOWI, près de Bergen. Cet établissement terrestre produit la majeure partie des tacsos nécessaires à l'exploitation des enclos marins de la société, situés tout près, et il peut produire chaque année un million de tacsos. Le système d'approvisionnement en eau, basé sur la gravité, maintient la température nécessaire pour assurer une production constante. Le poisson est classé lorsqu'il a un an et avant d'être vendu (ou transféré dans des enclos marins). La partie de la production de tacsos qui excède les besoins de la MOWI est vendue à d'autres éleveurs. La pisciculture a également ses propres stocks géniteurs ainsi que des bassins d'éclosion et d'incubation.

A. Visite de la pisciculture et des enclos marins de la MOWI

II—VISITES D'ÉTABLISSLEMENTS AQUICOLES

Le gouvernement norvégien envisage l'application de nouveaux règlements sur la gestion des établissements aquicoles pour empêcher la contamination du poisson par la pollution et les maladies. Il a constaté que les établissements les plus frappés par les maladies sont exploités depuis 10 ou 15 ans. On peut présumer que leur nombre élevé est un facteur dans les régions touchées car, au début, la règle de la distance minimale entre les établissements n'était pas très rigoureuse. Les problèmes qu'éprouvent maintenant les aquiculteurs norvégiens, notamment la pollution et les maladies qui lui sont attribuables, semblent montrer que l'intérêt primordial des éleveurs, qui est de produire du poisson en bonne santé, ne suffit pas nécessairement à les empêcher de polluer l'environnement.

présentent les écarts les plus marqués. Les autres coûts sont apparemment équivalents, même les salaires et le prix de l'alimentation du poisson, qu'on aurait pu croire inférieurs au Canada. Il est également ressorti des entretiens que l'élevage des mollusques et des crustacés coûte beaucoup moins cher au Canada qu'en Norvège.

Colombie-Britannique, la distance minimale est de 3 kilomètres. Il semble que la réglementation ait été établie de façon empirique.

Au sujet des conflits qui divisent l'industrie, il est intéressant de noter que les Norvégiens déplorent l'absence de lois permettant aux éleveurs de se faire indemniser des dommages causés par d'autres éleveurs, comme la pollution excessive de l'environnement, la transmission de maladies ainsi que d'autres facteurs nuisibles inhérents à la production.

L'apparition de l'aquiculture en Norvège n'a pas provoqué d'affrontement entre les pêcheurs et les aquiculteurs. Lorsqu'elle a commencé à prendre de l'expansion, la pêche commerciale du saumon était très peu pratiquée en Norvège. En outre, les deux industries ne se disputaient pas les mêmes marchés. Les débarquements des pêcheurs commerciaux sont écoulés dans le pays même, tandis que l'aquiculture approvisionne les marchés d'exportation. De plus, en Norvège, aucun pêcheur n'a jamais tiré sa subsistance exclusivement de la pêche au saumon, qui a toujours été pratiquée en même temps que la pêche d'autres espèces (surtout le hareng) ou parallèlement à d'autres occupations, comme l'agriculture. La pêche commerciale du saumon disparaîtra complètement en 1988, et l'espèce ne sera plus exploitée que par les pêcheurs sportifs. À l'heure actuelle, les prises commerciales de saumon (faites exclusivement en mer) varient entre 1 500 et 2 000 tonnes seulement, alors que les Norvégiens en consomment environ 5 000 tonnes par an.

Beaucoup d'exploitants et de travailleurs de l'aquiculture pratiquaient auparavant la pêche commerciale du hareng, qui, à un moment donné, s'est effondrée. Il n'existait aucun programme expressément conçu pour les aider à passer d'une industrie à l'autre, mais on peut présumer que cette migration a été facilitée par diverses subventions qui ont réduit le coût d'établissement d'une exploitation aquicole, du moins dans les débuts de l'industrie. En Norvège, l'aquiculture emploie directement 4 000 travailleurs environ, et on estime que chaque emploi direct entraîne la création d'un autre emploi dans les industries connexes à l'aquiculture, notamment chez les fabricants d'aliments et de matériel. À titre comparatif, la pêche commerciale emploie en tout de 30 000 à 35 000 travailleurs.

Une comparaison a été établie entre les coûts de production du saumon au Canada et en Norvège. D'après les données comparatives disponibles en Norvège, ce sont le coût de production des tacons et les frais de transport vers le marché américain, tous deux moins élevés, qui

B. Discussions sur l'aquiculture à la Direction générale

La glace n'est pas un problème pour l'industrie aquicole de la Norvège, sauf en certains endroits des côtes sud-est et septentrionales du pays.

Dans des établissements marins, on met actuellement à l'essai une formule consistant à recouvrir les enclos marins de toiles et à pomper vers la surface l'eau plus chaude du fond. On peut aussi contourner cette difficulté en installant les établissements sur la terre ferme. Trois ou quatre établissements terrestres sont prévus le long de la côte du Skagerrak. On ne possède pas encore sur eux de données économiques, mais on sait que leurs coûts d'immobilisations et d'exploitation sont plus élevés que ceux des établissements marins et qu'en conséquence, ils présentent un plus gros risque sur le plan financier. Il semble par contre qu'ils facilitent le contrôle des maladies, ce qui réduit le facteur de risque. Il est possible que les établissements terrestres soient à envisager pour l'élevage des espèces de grande valeur marchande (notamment le flétan), car les recettes augmenteront dans la même mesure que les coûts d'exploitation. Mais en général, on estime que cette formule n'est pas assez rentable, même pour l'élevage du saumon, qui se vend relativement cher.

La question des perspectives qu'offre l'élevage de la morue a été abordée. Il est ressorti des entretiens que l'avenir de ce type de culture dépendra surtout du prix relativement faible de l'espèce. Bien qu'assez facile, l'élevage de la morue ne suscite encore que peu d'enthousiasme en Norvège. La valeur marchande de ce poisson est environ de 4 à 5 \$ le kilo, et les pêcheurs commerciaux le cèdent à environ 2 \$ le kilo au débarquement; voilà le prix que devront concurrencer les éventuels éleveurs. En 1987, les deux premières livraisons de morue d'élevage—50 tonnes au total—se sont vendues au prix négocié de 5 \$ le kilo. En raison de l'importance de la pêche commerciale de cette espèce dans leur pays, les autorités norvégiennes en matière de pêches craignent que si l'élevage de la morue se répand, il survienne des conflits entre ces deux formes d'industrie.

À ses débuts, la salmoniculture a suscité très peu d'opposition, mais son expansion continue engendre maintenant des conflits. Certains sont de nature interne et résultent de la concurrence de plus en plus forte que se livrent les éleveurs en quête du meilleur emplacement possible. Il reste encore des emplacements convenables mais, en général, les bons sites sont pour la plupart déjà occupés. Les règlements actuels exigent que les exploitations soient distantes d'au moins un kilomètre; en

poisson de 1985. Les autres règlements que la Direction prend sont fondés sur les orientations adoptées par le ministère des Pêches, qui est également chargé d'établir le contenu définitif des règlements.

La Direction comporte une division administrative et deux instituts de recherche et emploie au total environ 1 000 personnes relevant du Directeur général des pêches. La division administrative, sise à Bergen, emploie environ 220 personnes. Elle se subdivise en un certain nombre de départements: l'administration, le contentieux, l'économie, le contrôle de la qualité et la technologie. Quatre cents autres employés de la Direction générale travaillent dans les bureaux régionaux répartis le long de la côte norvégienne.

La Division de l'aquaculture est une subdivision du Département du contentieux de la Direction générale. Sa première responsabilité est d'octroyer les permis d'exploitation aquicole. Elle fait également de la recherche portant sur la gestion des exploitations, et non le type de recherche à caractère scientifique décrit ci-dessous.

Les deux instituts de recherche de la Direction générale sont l'Institut de recherche sur la nutrition, qui emploie environ 40 personnes chargées de faire des études sur la nutrition, et l'Institut de recherche marine, qui compte environ 350 employés. Ce dernier s'est acquis la collaboration d'une centaine de scientifiques travaillant dans quatre universités dotées de divers programmes de recherche marine spécialisés dans les questions relatives à l'environnement, aux ressources (services consultatifs sur la gestion des stocks) et à l'aquaculture. Une grande partie de ses recherches ont porté sur la mise en valeur de la morue, mais lorsque l'aquaculture a commencé à occuper une place importante dans l'industrie norvégienne de la pêche, une division spéciale y a été créée. L'Institut poursuit actuellement des programmes de recherche sur l'aquaculture du saumon et de la truite, mais ses recherches s'orientent depuis peu sur la mise au point de méthodes d'élevage de la morue et du flétan. En 1983, ses chercheurs ont réussi à faire éclore des oeufs de morue dont 50 à 70 p. 100 ont atteint la taille de tacon. En 1985, ils ont produit 120 000 alevins de morue. En 1986, 1 000 larves de flétan ont atteint une taille suffisante pour manger des algues et leur croissance a été bonne. Le principal obstacle à surmonter est qu'on n'a pas encore réussi à faire survivre les larves assez longtemps pour qu'elles atteignent la taille à laquelle on peut les nourrir avec des aliments solides. La Direction générale s'attend à ce que l'élevage du flétan soit parfaitement au point d'ici 1995.

ANNEXE «B»

RAPPORT À LA CHAMBRE

Le jeudi 17 décembre 1987

Le Comité permanent des pêches et des océans a l'honneur de présenter son

TROISIÈME RAPPORT

Rapport de voyage sur l'aquiculture

Conformément à son ordre de renvoi permanent aux termes du paragraphe 96(2) du Règlement, le Comité a voyagé en Norvège et en Écosse du 27 octobre au 6 novembre 1987 afin d'étudier les progrès réalisés dans ces deux pays dans le domaine de l'aquiculture.

Le Comité tient à remercier ses hôtes pour l'accueil hospitalier qu'il a reçu en Norvège et en Écosse et pour leur empressement à partager avec lui leurs compétences. Il est aussi reconnaissant aux fonctionnaires des ministères des Affaires extérieures et des Pêches et Océans qui ont collaboré aux préparatifs du voyage.

Dans le premier rapport que voici, le Comité fait part de ses conclusions à la suite du voyage. Le Comité compte présenter ultérieurement un deuxième rapport sur le sujet, qui traitera principalement de l'état de l'aquiculture au Canada.

RENCONTRES SUR L'AQUICULTURE EN NORVÈGE

I—DIRECTION GÉNÉRALE DES PÊCHES, DIVISION DE L'AQUICULTURE: (BERGEN)

A. Description de la Direction générale

La Direction générale est une organisation de réglementation et de consultation se rapportant au ministère des Pêches, organisme beaucoup plus petit qui relève du ministre des Pêches. La Direction générale est le principal organisme chargé de l'élaboration et de l'application des règlements régissant les pêches et l'aquiculture. Dans le domaine de l'aquiculture, la réglementation norvégienne actuelle découle de la Loi sur l'élevage du

Du Ministère de l'Expansion industrielle régionale:

Bryson Gupthill
- Directeur, Division des
produits halieutiques.

Du Ministère des Affaires extérieures:

Ingrid Hall
- Directrice, Direction de l'Europe de
l'Ouest;
Martial Pagé
- Direction des Pêches et des
produits halieutiques.

Du Syndicat des Pêcheurs et Travailleurs Assimilés:

Jim Cameron
- Membre.

De la Fondation T. Buck Suzuki:

Geoff Meggs
- Secrétaire.

OTTAWA

Du Conseil canadien des producteurs aquicoles

- Tom May - Président, Colombie-Britannique;
- John Holder - Terre-Neuve;
- Wayne van Toever - Ile-du-Prince-Edouard;
- Gordon Cole - Ontario;
- Garth Hopkins - Colombie-Britannique;
- Richard Moccia - Ontario.

Du Ministère des Pêches et des Océans:

- Barry Muir - Directeur général, Direction générale des sciences halieutiques et biologiques;
- Paul MacNeil - Directeur général interimaire, Direction générale des politiques et de la planification stratégiques;
- Ian Pritchard - Directeur, Direction de l'aquaculture et de la mise en valeur des ressources, Sciences;
- Robert H. Cook - Directeur, Station biologique de Saint-Andrews;
- Yves Tournois - Directeur interimaire, Direction du développement des pêches de l'Atlantique;
- Bertrand Menoury - Directeur interimaire, Contenteux;
- Ray Gallant - Chef, Division du développement, Région du Golfe;
- Ron Ginetz - Chef, Division de l'aquaculture, Direction des pêches de la Région du Pacifique;
- John Castell - Chercheur scientifique, Nutrition, Région de la Nouvelle-Ecosse et de la Baie de Fundy et vice-président de la Société mondiale d'aquaculture;
- Louise Côté - Agent de la Direction générale des Affaires internationales;
- Colin Macpherson - Agent de planification stratégique.

Station de culture des poissons de Mactaquac, MPO

J. McAskill

- Directeur.

Station biologique du MPO, Saint-Andrews, N.-B.

Robert H. Cook

- Directeur;

Jim Dustin

- Chercheur scientifique, salmoniculture;

Richard Peterson

- Chercheur scientifique, espèces marines et aquiculture;

Ken Waiwood

- Chercheur scientifique, espèces marines et aquiculture;

David Aiken

- Chercheur scientifique, conchyliculture;

Jennifer Martin

- Biologiste, toxines marines.

QUÉBEC

(MPO - Région du Québec)

Représentants de l'INDUSTRIE

Florient Bélanger

- Syndicat des pisciculteurs;

Mario Cyr

- Association des mytiliculteurs madelinots;

Sylvain St-Gelais

- Aquaculture Manicouagan Saguenay Inc.;

Marc Gagnon

- Biorex Groupe Conseil inc.;

Lars Hansen

- Président, Association canadienne de l'aquiculture.

GOUVERNEMENT - Fédéral

Jean Boulva

- Directeur régional des sciences, Institut Maurice Lamontagne, Mont-Joli;

Richard Bailey

- Coordinateur, Aquaculture, Division de la recherche sur les pêches, Ministère des Pêches et des Océans;

Jean Lapointe

- Chef, Division du développement, Ministère des Pêches et des Océans.

Andrew Boghen	- Université de Moncton, département de biologie;
Allain Bourgouin	- Université de Moncton, département de biologie.
GOUVERNEMENT - Fédéral	
E.J. Niles	- Directeur général régional, Région du Golfe;
N. Dugas	- Directeur régional;
M. Mallet	- Coordonnateur de l'aquiculture;
J. Worms	- Chercheur scientifique, crustacés et mollusques;
D.J. Scarratt	- représentant J.E. Haché, Directeur général régional, Région de la Nouvelle-Ecosse et de la Baie de Fundy.
GOUVERNEMENT - Provincial	
L'hon. Douglas Young	- Ministre, Pêches et Aquaculture, N.-B.;
Sylvester McLaughlin	- Sous-ministre, Pêches et Aquaculture, N.-B.;
David McMilln	- SMA, Pêches et Aquaculture, N.-B.;
Henri Légaré	- SMA, Pêches et Aquaculture, N.-B.
ETABLISSEMENTS DE RECHERCHE (Région de la Nouvelle-Ecosse et de la Baie de Fundy)	
Exploitation-pilote de mise en valeur des salmonidés	
E.B. Henderson	- Directeur.
Programme de recherches génétiques sur le saumon - Atlantic Salmon Federation/MPO	
J.M. Anderson	- Vice-président, Opérations;
Gerry Friars	- Chef, Chercheur scientifique, Programme de recherches génétiques sur le saumon.

ETABLISSEMENT DE RECHERCHE

Atlantic Veterinary College

Gerry Johnson

- Directeur;

Paul Lyons

- P.E.I. Veterinary College.

NOUVEAU-BRUNSWICK

(MPO - Région de la Nouvelle-Ecosse et de la Baie de Fundy)

Représentants de l'INDUSTRIE (Sud-Ouest du N.-B., Région de la Nouvelle-Ecosse et de la Baie de Fundy)

J. Malloch

- Président, N.B. Salmon Growers Association;

G. Matheson

- Vice-président, N.B. Salmon Growers Association;

A. Pendleton

- Président, Atlantic Silver Ltd.;

J.M. Anderson

- Vice-président, Atlantic Salmon Federation;

B. Rogers

- Directeur général, Sea Farm Ltd.;

C. Frantsi

- Directeur, division de l'aquiculture, Connors Bros. Ltd.;

G. Taton

- Directeur, collège communautaire du Nouveau-Brunswick, Saint-Andrews;

R. South

- Directeur, centre des sciences marines de Huntsman;

B. Bacon

- Chef, division de l'aquiculture et des pêches, N.B. Research and Productivity Council, Fredericton, N.B.

Représentants de l'INDUSTRIE (Nord-Est du N.-B. et Région du Golfe)

Maurice Daigle

- Association mytilicole de l'est du N.-B.;

Gaétan Dugas

- Fédération ostréicole du nord-est du N.-B.;

Yvon Chiasson

- Fédération ostréicole du nord-est du N.-B.;

Serge Dugas

- Caraqueet Aquaculture Ltée;

Ronald Manuel

- Coopérative des pêcheurs de Baie Sainte-Anne;

Robert Rioux

- Centre marin de Shipagan.

L. McLeod - Directeur, aquaculture et pêches intérieures.

ÎLE-DU-PRINCE-ÉDOUARD
(MPO - Région du Golfe)

Représentants de l'INDUSTRIE

Andrew Forsyth - Président, Trout Growers Association;
Eddie Murphy - Trout Growers Association;
George Vessey - Président, Mussel Growers Association;
Greg Keith - Vice-président, Mussel Growers Association;
David Cole - Secrétaire-trésorier, Mussel Growers Association;
William Warren - Président, P.E.I. Shellfish Association;
Vernon Denis Jr. - Président, Queens Co..

GOUVERNEMENT - Fédéral

E. Niles - Directeur général régional, Région du Golfe;
B. Johnston - Gestionnaire régional; I.-P.-E.;
M.T. Campbell - Biologiste de la santé des poissons;
J. Worms - Chef de section, science des mollusques et crustacés;
M. Mallet - Coordonnateur de l'aquaculture;
J. Jenkins - Chef, répartition des ressources, bureau régional de l'I.-P.-E.

GOUVERNEMENT - Provincial

L'hon. R. Johnny Young - Ministre des Pêches;
H.D. Doug Johnston - Sous-ministre des Pêches;
W. Irwin Judson - Gestionnaire, division de l'aquaculture.

NOUVELLE-ÉCOSSE
(MPO - Région de la Nouvelle-Écosse et de la
Baie de Fundy et Région du Golfe)

Représentants de l'INDUSTRIE

Peter Darnell	- Président, Aquaculture Association of Nova Scotia;
Paul Budrewski	- Little Harbour Fisheries;
Karen Westhaver	- Ocean Farmers Ltd.;
Louis Deveau	- Acadia Seaplants Ltd.;
Ross Bennett	- Nova Aqua Ltd.;
Brian Ives	- IMA Aquatic;
Andre Mallet	- Aquaculture Institute of Nova Scotia;
Andy Schnare	- S.F.T. Ventures.

GOUVERNEMENT - Fédéral

J.-E. Haché	- Directeur général régional, Région de la Nouvelle-Écosse et de la Baie de Fundy;
J. Melanson	- Directeur, inspection;
G. Turner	- Coordinateur de l'aquaculture - opérations;
S. McPhee	- Directeur régional des sciences;
D.J. Scarratt	- Chef, section des maladies et de la nutrition;
R. Addison	- Chercheur scientifique, chimie marine;
J. Ritter	- Chef, section de la culture des poissons;
R. Drinnan	- Coordinateur de l'aquaculture (sciences);
L. Burke	- Directeur intermédiaire, direction de l'économie.

GOUVERNEMENT - Provincial

Hon. John Leefe	- Ministre des Pêches;
D.A. McLean	- Sous-ministre;

Joe Brown - Recherche sur la culture des poissons.

Laboratoire de recherche des sciences marines

Chris Campbell - Vice-président, pêches et techniques marines appliquées;

College of Fisheries and Marine Technology

ETABLISSEMENTS DE RECHERCHE

John Morris - Commission de l'Emploi et de l'Immigration du Canada.

Lionel Rowe - Chef, Octroi des permis;

Derek Shaw - Chercheur scientifique, Santé du poisson;

Gordon Snow - Chef, Division du développement des pêches;

Larry Yetman - Agent, développement des pêches;

Jerry Pratt - Chef, Mise en valeur et aquaculture;

Randy Penney - Coordinateur de l'aquaculture;

Vern Pepper - Biologiste supérieur, Mise en valeur;

John Pippy - Chef, Division des poissons d'eau douce et des poissons anadromes;

David Dyer - Agence de promotion économique du Canada atlantique; Expert-conseil en développement;

Larry Coady - Directeur (intérimaire) régional des Sciences, Région de Terre-Neuve

GOVERNEMENT - Fédéral

Greg Power - Super Sweet Feeds.

Terry Mills - Thimble Cove Farms;

Laboratoire de Vancouver-Ouest

J.C. Davis - Directeur régional des sciences, Région du Pacifique;

- Chef, Division de la culture des poissons

- Chercheur scientifique, Nutrition des poissons;

D. Higgs - Chercheur scientifique, Nutrition des poissons;

C. Levings - Chercheur scientifique, Habitat.

Service de Recherche de la Colombie-Britannique

J. Mueller - Directeur, Division de la biologie appliquée;

D. MacLay - Chef intérimaire, Aquaculture;

B. Burton - Vétérinaire, Pêches.

Collège Malaspina (Programme de formation pour adultes en Aquaculture)

David Lane - Directeur;

Eunice Lam - Chargée de cours.

TERRE-NEUVE

(MPO - Régions de Terre-Neuve et du Golfe)

Représentants de l'INDUSTRIE

Pat Dabinett

- Président, Newfoundland Aquaculture Association;

David Walsh

- Atlantic Ocean Farms;

Cabot Martin

- Sea Forest Plantation Co. Ltd.;

Arnold Sutterlin

- Bay d'Espoir Salmon Hatchery Ltd.;

Len Lahey

- Rainbow Trout Farms Ltd.;

Clyde Collier

- Southern Venture Ltd.;

John Keeley

- Bay d'Espoir Salmon Growers Ltd.;

Peter Parsons

- Green Bay/Baie Verte Development;

GOVERNEMENT - Provincial

- Hon. J. Savage - Ministre de l'Agriculture et des Pêches;
 B.A. Hackett - Sous-ministre intérimaire, Ministère de l'Agriculture et des Pêches;
 J.D. Anderson - Directeur intérimaire, Direction de l'aquiculture et de la pêche commerciale;

- J. Fralick - Directeur, Développement de l'industrie aquicole;

- H. Smart - Agent de recherche, Direction de l'aquiculture et de la pêche commerciale;
 H. Eddy - Avocat en droit constitutionnel, Ministère du Procureur général;

- E. Denhoff - Sous-ministre adjoint, Affaires autochtones;

- J.P. Secter - Directeur intérimaire, Gestion des ressources, Affaires autochtones;

- E.D. Anthony - Sous-ministre adjoint, Ministère de l'Environnement et des Parcs;

- G.A. Roberts - Directeur, Direction de la politique des terres, Forêts et terres;

- P. Miranda - Bureau du premier ministre, Affaires intergouvernementales.

ETABLISSEMENTS DE RECHERCHE

Station biologique du Pacifique

- R.J. Beamish - Directeur, Direction des sciences biologiques, Région du Pacifique;
 Z. Kabata - Chercheur scientifique, Parasitologie;
 S. McFarlane - Chef de section, Poissons de fond;
 N. Bourne - Chercheur scientifique, Mollusques et crustacés;
 C. Clarke - Chercheur scientifique, Mariculture;
 R. Withler - Recherches génétiques.

ANNEXE «A»

VOYAGE D'INFORMATION SUR L'AQUICULTURE

Liste des organismes et des personnes rencontrés:

COLOMBIE-BRITANNIQUE

(MPO - Région du Pacifique)

Représentants de l'INDUSTRIE

B. Baden	- Président, Aquaculture Association of B.C.;
P. McLelland	- Président, B.C. Oyster Growers Association;
P. Moore	- Président, B.C. Salmon Farmers' Association;
R. Nelles	- Directeur administratif, B.C. Salmon Farmers' Association;
T. May	- Président, Conseil canadien des producteurs aquicoles;
B. Lehmann	- Président, Western Trout Growers Association;
A. Dropo	- Association des banquiers canadiens;
A. Ismond	- Président, Canadian Aquaculture Suppliers Council;
J. MacInerney	- Station marine de Bamfield.

GOUVERNEMENT - Fédéral

P.S. Chamut	- Directeur général régional, Région du Pacifique;
F.E.A. Wood	- Directeur, Direction de l'économie et de la planification des programmes;
J.C. Davis	- Directeur régional, Sciences, Région du Pacifique;
H.F. Swan	- Directeur, Direction de la mise en valeur des ressources;
A. Gibson	- Directeur, Division de la conservation et de la protection;
S. Law	- Directeur intérimaire, Direction de l'inspection et des services spéciaux;
R. Ginetz	- Chef, Division de l'aquiculture.

- (1) *Salmon Farming in British Columbia: An Economic Impact Study*, Document présenté au Comité, 1^{er} décembre 1987.
- (2) Flander-Good Associates, *Economic Assessment of Salmonid Cage Culture in SW New Brunswick*, 31 mars 1988.
- (3) Condev Bio-systems Ltd., *BC Indian Aquaculture Feasibility Study*, septembre 1986. *Ibid.*
- (4)
- (5) Kenneth Lucas, «L'aquaculture au Canada: la coordination des efforts», Comptes rendus de la Conférence nationale sur l'aquaculture de 1984, publication spéciale des sciences halieutiques et aquatiques, fascicule n° 75, 1984, page 4.
- (6) Bruce Wildsmith, «Federal Aquaculture Regulation», *Canadian Technical Report of Fisheries and Aquatic Sciences*, fascicule n° 1252, avril 1984, p. 59.
- (7) Association des banquiers canadiens, mémoire présenté au Comité, 24 février 1987.
- (8) Ed Donaldson, Direction des sciences biologiques du Pacifique, ministère des Pêches et des Océans, communication personnelle.
- (9) J.A. Spence, *Delivery of Training, R&D and Extension Services in the BC Aquaculture Industry*, Vancouver, janvier 1988.
- (10) Pêches et Océans Canada, Direction de la mise en valeur des ressources et de l'aquaculture, Aquaculture au Canada—document d'information pour le Conseil de la région de l'Atlantique, Ottawa, 16 juin 1986.
- (11) Neil Bourne et J. Roly Brett, «*Aquaculture en Colombie-Britannique*», Comptes rendus de la Conférence nationale d'aquaculture de 1984, publication spéciale canadienne des sciences halieutiques et aquatiques, fascicule n° 75, pp. 28 à 45.
- (12) L. Margolis and T.P.T. Evelyn, *Aspects of Disease and parasite problems in Cultured Salmonids in Canada, with emphasis on the Pacific Region and Regulatory measures for their control*, ministère des Pêches et des Océans, Station biologique du Pacifique, Nanaimo, Colombie-Britannique.
- (13) E.V.S. Consultants Ltd., *Disease Diagnostic and Veterinary Services to the Shellfish and Fish Farming Industry in British Columbia*, rapport préparé pour la province de la Colombie-Britannique, juillet 1986.
- (14) *Salmon Farming in British Columbia: An Economic Impact Study*, op. cit.
- (15) Don Ference & Associates Ltd. BC, *Indian Aquaculture Feasibility Study: Regional Market Study*, juin 1986.
- (16) DPA Group Inc., Le saumon d'élevage de la Colombie-Britannique: stratégie de marketing, février 1987, sommaire, p. 10 et 11.

BIBLIOGRAPHIE

Recommandation 15

Que le gouvernement fédéral, en collaboration avec tous les secteurs industriels produisant des salmonidés pour les marchés de consommation, élabore des normes d'étiquetage.

Recommandation 16

Qu'on fournisse au ministère des Pêches et des Océans les ressources financières et humaines supplémentaires voulues pour mettre en oeuvre les recommandations de ce rapport et s'acquitter comme il se doit des responsabilités que lui confère son rôle de chef de file dans le domaine aquicole.

Programme de développement industriel et régional. Le niveau d'aide offert devrait être proportionnel aux besoins de la région en matière de développement économique.

- d) En outre, le Comité recommande que les programmes existants comme les programmes de la Banque fédérale de développement, les EDERs, le Fonds de diversification de l'Ouest et le Programme des perspectives de l'Atlantique soient modifiés pour répondre aux besoins précis de cette nouvelle industrie. À cet égard, le Comité recommande aussi qu'on crée un groupe de travail composé de fonctionnaires du ministère des Pêches et des Océans et des divers organismes fédéraux de développement économique. Ce groupe veillera à trouver les moyens d'améliorer la participation du MPO (puisque c'est l'organisme fédéral qui doit jouer le rôle de chef de file dans le domaine aquicole) à la sélection des projets aquicoles devant être financés. Cette mesure devrait permettre d'éviter qu'on ne finance des projets posant des difficultés techniques ou économiques et susceptibles de présenter des risques pour l'environnement, ce qui ne pourrait que nuire à l'établissement d'un climat favorable aux investissements.

Recommandation 14

- a) Que soient établis des bourses d'étude et des programmes de financement pour amener les autochtones à participer davantage à cette industrie en expansion. Le gouvernement fédéral doit aussi continuer à supprimer les obstacles qui les empêchent de s'adonner à l'élevage du saumon.

- b) Puisque beaucoup de sites aquicoles en Colombie-Britannique se situent dans des zones faisant l'objet de revendications autochtones, le Comité recommande que le gouvernement fédéral implique des représentants du MPO, des Affaires indiennes et du Nord, du gouvernement provincial de la Colombie-Britannique et des groupes autochtones ayant des revendications territoriales et des groupes autochtones dans l'élaboration de procédures équitables pour la sélection des sites aquicoles.

un engagement permanent du MPO à la recherche et la surveillance de la toxicité des mollusques.

Recommandation 13

Compte tenu du fait que l'industrie a beaucoup de mal à satisfaire ses besoins en capitaux (surtout en capitaux de fonctionnement) auprès de sources nationales et qu'il importe d'assurer qu'une partie importante de l'industrie continue d'appartenir à des intérêts canadiens, le Comité recommande ce qui suit:

a) Etant donné le manque d'information et de données concernant l'étendue de la propriété étrangère et de la concentration industrielle dans l'industrie aquicole canadienne, le gouvernement fédéral devra effectuer une étude de ces questions qui servirait à étayer d'éventuelles prises de décisions quant aux politiques gouvernementales visant le développement de l'aquiculture.

b) Qu'on crée un groupe de travail composé de fonctionnaires fédéraux et provinciaux ainsi que de représentants du milieu bancaire et de l'industrie aquicole et qu'on lui confie le mandat d'étudier les besoins en capitaux de cette industrie. Ce groupe devra recommander dès que possible les moyens permettant de régler les difficultés actuelles de l'industrie et proposerait notamment un programme de garanties d'emprunts approprié.

c) Le Comité recommande la création d'un programme totalement nouveau qui porterait le nom de «Fonds de développement de l'aquiculture». Des crédits devraient être autorisés pour la création de ce fonds qui servirait à fournir à l'industrie des capitaux de démarrage sous forme de subventions et de contributions. Ce fonds serait aussi utilisé pour garantir les emprunts contractés par les aquiculteurs auprès d'établissements financiers privés pour des fins d'immobilisation et de dépenses de fonctionnement. Ce fonds pourrait également servir à financer des projets de recherche dans le domaine aquicole ainsi qu'à accorder des bourses d'étude en aquiculture. Afin de s'assurer que l'aquiculture contribue de façon notable au développement régional, l'administration du fonds devrait être confiée conjointement au ministère des Pêches et des Océans et aux nouveaux organismes chargés du développement économique régional en fonction des critères établis dans le cadre du

Recommandation 9

Qu'on crée un groupe de travail composé de fonctionnaires du ministère du Revenu, de chercheurs du MPO et de représentants de l'industrie qui sera chargé de définir les activités de recherche et de développement admissibles dans le domaine aquicole aux crédits d'impôt pour la recherche et le développement. Les difficultés qui se sont posées jusqu'ici à cet égard sont compréhensibles dans une industrie qui met au point de nouveaux processus de production et qui effectue donc continuellement de la recherche et du développement.

Recommandation 10

Le Comité approuve sans réserve l'idée de créer des fermes aquicoles d'expérimentation et de développement où il sera possible de mener des expériences à l'échelle commerciale et d'en transférer les résultats à l'industrie. Par exemple, un établissement répondant aux besoins précis des éleveurs de saumon du Pacifique, stratégiquement situé là où l'élevage du saumon est plus important. Le gouvernement et le secteur privé devraient collaborer à ce projet, à la mise en oeuvre duquel l'industrie participera par l'intermédiaire des associations de producteurs. On devrait éventuellement créer des établissements semblables sur les deux côtes pour favoriser le développement de la conchyliculture. Les fonds nécessaires à la mise en oeuvre de ces projets devront provenir d'autres sources que les programmes actuels desservant l'industrie de la pêche.

Recommandation 11

Qu'on accroisse les fonds destinés aux programmes de recherche aquicole du MPO pour qu'ils mettent davantage l'accent sur l'élevage des crustacés et des mollusques et, en particulier, sur le développement et la modernisation de l'industrie des mollusques. Il convient également de mettre l'emphasis sur le développement des activités de traitement secondaires de cette industrie.

Recommandation 12

Que les services fédéraux qui ont dû récemment s'occuper des problèmes reliés aux mollusques contaminés entreprennent une étude officielle des mesures prévues pour faire face à ces situations d'urgence. On se fondera sur les résultats de cette étude pour établir un plan de gestion des situations de crise doté d'un fonds de prévoyance. Que les ressources accrues qui ont été récemment allouées à la recherche sur la toxicité des mollusques représentent

- a) Que le MPO augmente ses services de dépistage des maladies du poisson afin d'être en mesure de s'acquitter des responsabilités qui lui sont dévolues en vertu du Règlement sur la protection de la santé des poissons compte tenu de la croissance rapide de l'industrie aquicole et des besoins à cet égard des secteurs de pêche traditionnels.
- b) Que le Ministère continue d'offrir à l'industrie des services de dépistage des maladies et des conseils vétérinaires. Ces services devront toutefois être fournis en échange d'un recouvrement intégral de leurs coûts afin de ne pas compromettre la mise sur pied de services semblables dans le secteur privé.
- c) Qu'on crée, après avoir établi le nombre de vétérinaires dont on a besoin, des bourses d'étude en santé du poisson et en médecine vétérinaire dans les universités canadiennes susceptibles d'entretenir des rapports suivis avec l'industrie en raison de leur emplacement géographique ou de l'intérêt qu'elles auraient déjà manifesté pour les industries de l'aquiculture et de la pêche.

Recommandation 8

Que le MPO mette à la disponibilité de l'industrie les services d'un personnel de dissémination de l'information pour faciliter le transfert des connaissances scientifiques provenant de ses programmes de R&D et pour fournir à l'industrie un appui technique sur le terrain. En outre, un certain nombre d'agents des pêches locaux devront recevoir une formation dans le domaine aquicole pour accroître leur connaissance de cette nouvelle industrie. Ils seront ainsi plus en mesure de comprendre cette industrie ainsi que leurs responsabilités en tant que représentants locaux de l'organisme fédéral devant jouer un rôle de chef de file dans le domaine aquicole. Pour atteindre cet objectif, il sera nécessaire d'élargir le programme de formation des agents des pêches.

Recommandation 7

- d) la génétique et la biotechnologie.
- e) la recherche biologique sur les nouvelles espèces pouvant faire l'objet d'une production aquicole,

l'aquaculture tout en accordant une attention particulière à la Loi sur les Pêcheries.

Recommandation 4

Que le gouvernement fédéral prenne des dispositions législatives permettant aux citoyens de pétitionner le MPO pour qu'il exerce son mandat quant à la protection de l'habitat du poisson et la préservation des stocks de poissons sauvages.

Recommandation 5

Que l'industrie aquicole participe pleinement aux travaux des comités de coordination provinciaux sur l'aquaculture créés dans le cadre des protocoles d'entente. De cette manière, l'industrie pourra exercer une influence directe sur l'élaboration des plans de développement, l'établissement des priorités de la recherche gouvernementale, la définition des besoins en infrastructure ainsi que la rédaction de la réglementation pertinente.

Recommandation 6

Que le MPO revoie ses activités de recherche et de développement dans le domaine aquicole pour les réorienter au besoin afin de s'assurer qu'elles permettent de recueillir des données scientifiques intéressant directement l'industrie aquicole et qu'il mette en place des mécanismes permettant de répondre aux besoins prioritaires de l'industrie. Compte tenu de la nature hautement scientifique et technologique de l'industrie, il faut trouver des fonds pour accroître les efforts de R&D dans les domaines suivants:

- a) la recherche sur laquelle on se fondera pour établir la réglementation touchant:
 - le dépistage, la prévention et le contrôle des maladies,
 - l'incidence de l'aquaculture sur l'habitat du poisson, les pêches traditionnelles, la qualité de l'eau,
 - les résidus dans les produits agricoles dans le but d'évaluer les répercussions possibles sur la santé des êtres humains et des organismes marins,
 - la composition des aliments pour poissons,
- b) la recherche appliquée visant à régler les problèmes de l'industrie et à répondre à ses besoins,

- a) L'introduction d'une loi nationale sur l'aquiculture à partir de laquelle serait établie une réglementation consolidée et exhaustive portant sur l'industrie aquicole et dont l'administration relèverait du MPO.
- b) La consolidation, modification et amélioration des diverses lois, règlements et lignes directrices s'appliquant au développement de

Que l'une ou l'autre des propositions ci-dessous soit adoptée afin de consolider la réglementation fédérale portant directement sur l'industrie aquicole:

Recommandation 3

Que le MPO nomme des représentants de l'industrie aquicole canadienne au Conseil consultatif de recherche sur les pêcheries et les océans (CCRPO). Il convient aussi de créer un Comité consultatif de l'aquiculture dont le rôle sera de conseiller le Ministre sur les questions se rapportant à l'industrie aquicole.

Recommandation 2

- d) accélérant la mise sur pied, par le ministère des Pêches et Océans, du système national de collecte et de diffusion des statistiques sur la production et les marchés aquicoles canadiens. Un premier rapport statistique devrait être publié en 1988 et comprendre, outre les statistiques les plus à jour, un aperçu historique de l'industrie. Il faudra solliciter la collaboration de toutes les provinces et des territoires à l'établissement de ces rapports.
- f) créant au quartier-général du Ministère, (dirigé par un sous-ministre adjoint) un service de niveau supérieur du ministère. Ce service coordonnerait toutes les activités dans le domaine aquicole et, notamment celles du Secteur des sciences. Il convient également de créer des sections à vocation aquicoles dans les régions administratives et laboratoires du MPO. C'est là que le ministère entretient des rapports quotidiens avec l'industrie.
- g) mettant à jour les règlements sur l'environnement afin qu'ils tiennent compte des répercussions possibles de l'industrie aquicole sur l'environnement.

RECOMMANDATIONS

Recommandation 1

Que le ministère des Pêches et des Océans participe activement au développement de l'aquiculture au Canada en veillant au respect des engagements nationaux pris à cet égard et en reconnaissant que les besoins de l'industrie aquicole diffèrent de ceux de l'industrie de la pêche actuelle. L'aquiculture étant une industrie fondée sur la production, il lui faut une réglementation, des services, des programmes de recherche et de développement propres dans des domaines comme l'inspection du produit, la santé du poisson et la recherche biologique et environnementale. Il faut satisfaire les besoins de l'industrie aquicole sans pour autant réduire les programmes destinés à l'industrie de la pêche traditionnelle. Cela devrait être accompli en:

a) créant, sous la présidence du MPO, un comité interministériel national sur l'aquiculture dont le mandat sera d'établir un plan national de développement de l'industrie aquicole à partir des plans provinciaux préparés par les comités de coordination de l'aquiculture. Ces plans devraient comporter, pour chaque secteur de l'industrie, c'est-à-dire pour chaque espèce cultivée, des objectifs quant à la protection environnementale, la production, aux investissements et à la création d'emplois ainsi que les moyens de les atteindre.

b) en étudiant la réglementation nécessaire aux niveaux provincial et fédéral pour assurer le développement ordonné de l'industrie aquicole au Canada. Cette étude, devant être effectuée par le MPO, devra aussi identifier les règlements compromettant le développement de l'industrie.

c) réglant les questions en suspens, qui retardent la mise en oeuvre des protocoles d'entente sur l'aquiculture comme c'est le cas en Colombie-Britannique, et qui nuisent à l'élaboration de règlements fédéraux en Nouvelle-Ecosse. Le règlement de ces questions ne devrait cependant compromettre ni les stocks sauvages, ni leur habitat, ni l'environnement. Le gouvernement fédéral doit aussi s'efforcer de clarifier la situation au Québec avec lequel il a signé une entente dont la mise en oeuvre est cependant compromise compte tenu des problèmes particuliers qui se posent à l'industrie dans cette province.

Quelle que soit la décision prise à cet égard, il est absolument essentiel que le gouvernement s'engage à favoriser l'industrie aquicole et à assurer la protection des stocks sauvages. Dans ce but, le ministère des Pêches et des Océans devra accroître ses activités et jouer un rôle de chef de file dans le domaine aquicole.

possibilité de regrouper sous un seul programme les mesures d'aide financière destinée actuellement à l'industrie et de les augmenter. Il faut à tout le moins améliorer les programmes actuels pour qu'ils répondent mieux aux besoins de l'industrie. Il ne fait aucun doute que l'aide financière accordée à l'industrie rapportera bien davantage que ce qu'elle coûtera si l'on en juge par les profits réalisés par les exploitants aquicoles lorsqu'ils parviennent à surmonter les encaisses négatives propres aux premières années. Les problèmes de financement de l'industrie sont actuellement tels que le Canada ne peut s'attendre à avoir une industrie aquicole viable sans que ne soient mis de l'avant des capitaux de démarrage pour le développement de nouveaux secteurs et la modernisation et l'expansion de secteurs plus anciens comme l'ostreiculture. Des programmes mis en oeuvre dans le cadre d'accords de mise en valeur des pêcheries au Nouveau-Brunswick et à l'Île-du-Prince-Édouard, par exemple, ont donné de bons résultats, mais ces programmes demeurent encore trop peu nombreux.

Quant aux besoins en matière d'infrastructure, il sera nécessaire que les gouvernements combient temporairement certaines lacunes dans le domaine des services de dépistage des maladies pouvant toucher le poisson et peut-être même en ce qui touche les écloseries, les programmes d'accroissement des stocks reproducteurs, etc. Si à moyen terme le gouvernement recouvre en partie le coût de ces services, le secteur privé finira par prendre la relève. Là où le besoin se fait le plus sentir, c'est dans le domaine de la recherche et du développement. Pour faciliter l'essor de l'industrie, le gouvernement doit l'aider à satisfaire ses besoins prioritaires à cet égard. Les services gouvernementaux doivent toutefois aussi continuer leurs efforts de recherche fondamentale, le rôle plus traditionnel de la recherche étatique. La meilleure façon de s'assurer que l'intensification des efforts de R&D porte fruit est de prévoir des mécanismes assurant leur application dans le domaine commercial ainsi que la dissémination de l'information scientifique, mécanismes qui semblent manquer à l'heure actuelle.

L'élaboration de règlements rationnels et exhaustifs est également essentielle au développement de l'aquiculture. Aucune réglementation ne s'applique dans certains secteurs alors que le fonctionnement d'autres secteurs est compromis parce qu'ils sont assujettis aux règlements sur les pêches qui sont inappropriés à l'aquiculture. Le gouvernement fédéral devrait sérieusement envisager d'adopter une loi nationale sur l'aquiculture pour donner à l'industrie un cadre législatif direct. La réglementation nécessaire dans chaque secteur pourrait être adoptée dans le cadre de cette loi.

CONCLUSION

L'aquaculture n'est pas une industrie nouvelle au Canada. L'élevage des salmonides en établissements piscicoles remonte à la fin des années 1800 et des les années 1920, l'élevage de plusieurs espèces dont le saumon, la truite ainsi que le homard se pratiquait déjà dans des écloseries fédérales dans tout le Canada. Il n'en demeure pas moins que l'aquaculture n'en est encore qu'à ses débuts au Canada et qu'elle doit toujours surmonter des problèmes assez graves. Certains secteurs sont bien développés comme celui de l'élevage de la truite dans les provinces des Prairies et dans le centre du Canada, mais l'industrie de l'aquaculture dans son ensemble est encore loin d'avoir réalisé son potentiel.

L'aquaculture comporte de grands risques et exige des connaissances étendues. Or, les avantages sur le plan de l'emploi, des revenus, des investissements et des exportations susceptibles de découler du développement de l'industrie sont directement proportionnels aux risques qu'elle comporte. Le Comité note que le gouvernement fédéral s'intéresse de plus en plus à cette industrie, mais qu'il n'a pas pris d'engagements très fermes pour favoriser son essor et que les mesures prises en ce sens demeurent fragmentaires et dispersées. Le manque de coordination entre les gouvernements provinciaux et le gouvernement fédéral dans ce domaine explique en grande partie cette situation. Celle-ci s'est améliorée, mais il reste encore beaucoup à faire.

D'aucuns estiment qu'il faut concevoir un « plan directeur » pour l'industrie aquicole. D'autres l'estiment inutile compte tenu de la fragmentation de l'industrie et de sa dispersion géographique. Si l'élaboration d'un « plan directeur » à l'échelle du pays présente des difficultés certaines, elle s'impose malgré tout. Cette tâche pourra être facilitée par la préparation préalable de plans à l'échelle provinciale. Les gouvernements fédéral et provinciaux ne peuvent espérer réussir à définir leurs domaines de compétences respectifs s'ils ne se donnent pas d'abord des objectifs assez précis. Lorsqu'on aura établi, par exemple, pour chaque secteur et chaque région des objectifs en matière de production et de création d'emplois, les divers gouvernements pourront mieux juger des mesures à prendre pour les atteindre.

L'industrie reçoit une aide financière lentement accrue, mais cette aide fragmentaire lui est accordée par l'entremise de programmes mal conçus pour répondre à ses besoins. Il convient d'envisager sérieusement la

espèces d'eau douce réservées à la pêche sportive qui pourraient être élevés en établissement aquicole. On permet toutefois la vente de ces espèces vivantes et la majeure partie des efforts de l'industrie aquicole québécoise vise la mise en valeur des stocks pour la pêche récréative. Ces règlements, qui visaient à l'origine à prévenir la pêche commerciale d'espèces réservées à la pêche sportive, empêchent maintenant le développement de l'aquiculture au Québec et compromettent d'importants projets d'investissements. Quoi qu'il en soit, il est intéressant de noter que l'Office de commercialisation du poisson d'eau douce, situé au Manitoba, répond à la demande commerciale québécoise pour certaines espèces anadromes et d'eau douce réservées à la pêche sportive (comme l'ombre de l'Arctique, la truite et le doré noir). Étant donné que les pêches commerciales d'eau douce de l'Ontario et des trois provinces des Prairies ne suffisent pas à la demande pour ces espèces, leur élevage en établissements piscicoles dans ces provinces pourrait être prometteur.

En raison de ces entraves, l'industrie aquicole du Québec pourrait manquer le créneau que représente l'élevage du saumon, de certaines espèces anadromes et de certaines espèces d'eau douce très prisées. Les techniques aquicoles qui consistent à utiliser des bassins situés sur la terre ferme plutôt que des enclos marins, semblent plus avancées au Québec que dans les autres régions du pays. Certains producteurs québécois estiment que ces techniques, qui leur permettent de surmonter des conditions climatiques défavorables, sont rentables et concurrentielles.

aux Etats-Unis entre 1983 et 1985. Celle-ci est alors passée de 53 000 tonnes à 73 000 tonnes. Malgré cette importante augmentation, la consommation par habitant demeure faible aux Etats-Unis, soit moins de 0,4 kilo ou moins d'une livre par habitant. Une augmentation de 50 p. 100 de la consommation de saumon frais et surgelé porterait la demande américaine à quelque 112 000 tonnes. La même étude estime que l'approvisionnement total en saumon frais et congelé provenant de toutes les sources (Canada, Norvège, Ecosse, Chili, Irlande, Etat de Washington, etc.) se situera autour de 110 000 tonnes, dont 60 000 tonnes proviendront de la pêche traditionnelle, le reste provenant de la salmoniculture. L'étude conclut: «l'offre prévue de saumon aux Etats-Unis d'ici 1990 pourrait être absorbée par le marché aux prix courants, à la condition qu'aucune contrainte ne s'exerce sur l'offre et la distribution. En réalité, le prix moyen effectif du saumon d'élevage continuera probablement à baisser» à mesure qu'on mettra au point des méthodes de production plus efficaces et que la marge bénéficiaire, actuellement élevée, diminuera.¹⁶ Il ne faut toutefois pas sous-estimer les pressions à la hausse et à la baisse qu'exercent les problèmes d'approvisionnement sur les prix réels. L'industrie de la pêche traditionnelle (qui continuera de fournir une très grande part de l'approvisionnement) est soumise à d'importantes perturbations cycliques. Or, l'industrie aquicole, au Canada ni même en Norvège, n'est pas encore en mesure d'approvisionner les marchés toute l'année.

Il ressort des observations que nous venons de faire que si l'optimisme est permis au sujet de l'avenir de l'industrie salmonicole, la prudence est de mise. Tout en appuyant le développement de l'industrie canadienne, le gouvernement devra surveiller étroitement les fluctuations du marché. C'est d'ailleurs ce qu'a fait le gouvernement écossais en exigeant des aquiculteurs demandant une aide financière gouvernementale qu'ils indiquent les marchés où ils comptent écouler leur production. Les aquiculteurs qui visaient des marchés déjà approvisionnés par l'industrie comme ceux du Royaume-Uni et de la CCE n'ont bénéficié que d'une aide réduite alors que ceux qui souhaitaient écouler leur production sur le marché américain, encore peu pénétré, ont eu droit à une aide plus importante.

Au sujet de la mise en marché du poisson d'élevage, il importe de souligner l'attitude ambiguë du gouvernement du Québec à l'égard de l'aquiculture. Bien que le ministère de l'Agriculture, des Pêches et de l'Alimentation du Québec (MAPAC) soit un ardent partisan de cette industrie, le ministère des Loisirs, de la Chasse et de la Pêche applique des règlements interdisant la vente à l'état mort de salmonides et de certaines

Selon une étude pourtant prudente, il semblerait qu'aux Etats-Unis, qui constituera, au moins au début, le principal marché de l'industrie salmonicole canadienne, la consommation de saumon frais et surgelé pourrait augmenter de 50 p. 100 si les produits salmonicoles les plus prisés étaient disponibles toute l'année. Cette hypothèse semble être confirmée par la croissance rapide qu'a connue la consommation de saumon frais et surgelé

Le gouvernement aura un rôle important à jouer, du moins jusqu'à ce que l'industrie ait pris son envol, en favorisant l'amélioration des renseignements et de l'information sur la commercialisation. Dans l'industrie salmonicole, de nombreuses études ont déjà été entreprises sur la commercialisation. Certaines d'entre elles sont optimistes quant à l'avenir de l'industrie alors que d'autres craignent une saturation rapide des marchés. D'autres encore, bien que convaincues des possibilités qu'offrent l'industrie, conseillent la prudence.

On s'attend à ce que les ventes du saumon de l'Atlantique élevé en établissement piscicole dans la Baie de Fundy atteignent 35 millions de dollars en 1988 et 60 millions en 1989. La majorité des pisciculteurs de la région mettent en marché leurs produits par l'intermédiaire de la coopérative de mise en marché *Atlantic Silver* qui a donné son nom à une marque de commerce. Grâce à ses efforts en faveur des petits pisciculteurs, cette coopérative est parvenue à stabiliser les prix et à prolonger la période des ventes d'août à février. Au début, le poisson d'élevage provenant de la Baie de Fundy se vendait surtout au Canada, mais en 1987, 40 p. 100 des 1 300 tonnes vendues a été exporté aux Etats-Unis et l'on prévoit que ce pourcentage augmentera substantiellement.

D'ici 1990, soit dans moins de deux ans, l'industrie aquicole de la Colombie-Britannique devrait produire 15 000 tonnes de poisson qui lui rapporteront près de 120 millions de dollars.¹⁴ Le succès de la commercialisation du saumon d'élevage de la Colombie-Britannique dépendra de la capacité qu'aura l'industrie à organiser la mise en marché de façon à maximiser ses avantages concurrentiels dont la préférence relative du consommateur pour le saumon quinnat, sa capacité de choisir et de contrôler les caractéristiques du produit, un approvisionnement et une qualité stables et des coûts de transport moins élevés.¹⁵ La *BC Salmon Farmers Association* qui en est consciente, a pris un certain nombre de décisions en ce sens et notamment celle de participer aux foires alimentaires internationales avec l'aide du PDME et d'établir des méthodes de contrôle de la qualité auxquelles devront se conformer ses membres.

pêcheurs canadiens au cours des ventes directes en mer sont supérieurs d'environ 3 cents la livre à ceux qu'ils pourraient obtenir s'ils débarquaient le merlu sur les côtes. À court terme, on n'entrevoit aucune solution à ce problème, sauf que, avec l'accroissement de la demande de farine de poisson, les prix peuvent augmenter à un point tel qu'il deviendrait rentable de débarquer le merlu sur les côtes. Dans l'interval, l'industrie de la Colombie-Britannique envisagera d'importer de la farine de poisson de la côte atlantique du Canada et de certains pays de l'Amérique du Sud. Sur la côte atlantique, les sources d'aliments pour poissons, comme le hareng et le capelan, sont plus abondantes. Dans la Baie de Fundy, des recherches sont déjà en cours sur l'utilisation de carcasses de hareng rogué pour produire du poisson ensilé et de la nourriture pour poissons. Sur la côte Ouest, d'autres espèces qui pourraient peut-être servir de matières premières pour fabriquer de la farine de poisson comprennent les anchois, les carcasses de hareng rogué et les euphausiacés, une petite espèce planctonique de crevettes. Compte tenu de leur importance dans la chaîne alimentaire marine, il faudrait toutefois étudier les conséquences écologiques de l'utilisation de nouvelles ressources comme les euphausiacés et les anchois. Les fonds nécessaires pour mener ces expériences pourraient provenir du Fonds de diversification économique de l'Ouest.

9. La commercialisation

Un certain nombre de besoins dans le domaine de la commercialisation peuvent être mis en évidence dont, une meilleure information, un approvisionnement stable de qualité et une publicité générale portant sur les produits de l'aquiculture canadienne. Le succès de l'industrie aquicole norvégienne s'explique en partie par la centralisation de la mise en marché et des exportations ainsi que par la publicité générale (financée par l'industrie). Comment pouvons-nous atteindre le même résultat au Canada? La réponse à cette question réside, du moins en partie, dans la création d'une marque de commerce pour l'industrie aquicole canadienne que le public associera à un produit de qualité et à un approvisionnement stable. Pour atteindre cet objectif, l'industrie doit se doter notamment d'associations de producteurs, de coopératives d'achat et de vente et de groupes d'exportation dynamiques. Il existe déjà un certain nombre de programmes comme le PDME (Programme de développement des marchés d'exportation) pouvant aider l'industrie à se tailler une place sur les marchés internationaux. Le gouvernement devra sans doute jouer un rôle de chef de file, mais c'est l'industrie elle-même qui devra déployer les plus grands efforts pour atteindre ces objectifs.

On peut s'attendre à ce que la salomoniculture ait beaucoup de mal à se procurer les matières premières permettant de nourrir le poisson. Cela est particulièrement vrai sur la côte Ouest, où rares sont les espèces qui peuvent servir à cette fin. Le merlu, qui est relativement abondant sur la côte Ouest, et dont le total des prises admissibles s'élève à 98 000 tonnes, serait propre à la fabrication de farine de poisson, mais cette espèce a été attribuée à des pays étrangers, comme la Pologne, la Corée et la Russie, en vertu d'ententes prévoyant que ceux-ci doivent acheter des quantités équivalentes de poisson auprès de pêcheurs canadiens, au moyen de ventes directes en mer. La solution évidente consisterait à supprimer graduellement la pêche de cette espèce par des pays étrangers, à supposer que les pêcheurs canadiens en bénéficieraient sur le plan économique, c'est-à-dire en approvisionnant les fabricants d'aliments pour poissons. Toutefois, les prix qu'obtiennent les

d) Matières premières destinées à la nourriture pour poissons

Le «centre national» amélioré devra également établir des contacts étroits avec des sections d'aquiculture plus importantes dans les administrations régionales et laboratoires du MPO où se font les contacts quotidiens avec l'industrie. Le Comité remarque que les groupes assurant les services essentiels mis sur pied dans les administrations régionales du MPO sur les côtes du Pacifique et de l'Atlantique et chargés de s'occuper de l'industrie aquicole, ont été créés à la suite de décisions prises par les régions en vue de réaffecter les ressources existantes. Quoique ces décisions soient louables, on peut uniquement les considérer comme des mesures palliatives qui ne permettront vraisemblablement pas de répondre à la demande croissante et aux prévisions des besoins du ministère en matière de responsabilités aquicoles.

Les importantes répercussions économiques de l'aquiculture et son expansion rapide au Canada justifient l'allocation de nouvelles ressources financières à la création d'un service de niveau supérieur (dirigé par un sous-ministre adjoint) à Ottawa, qui serait clairement associé à l'industrie aquicole et qui viserait à promouvoir l'aquiculture. Ce service devrait entretenir des liens étroits avec le Secteur des sciences du MPO étant donné ses responsabilités actuelles à l'égard de la protection de la santé des poissons, de la recherche en matière de maladies et de nutrition, et du rôle important que le MPO devra assumer dans le domaine de la R&D pour assurer l'essor constant de cette industrie.

c) Changements structurels à l'organisation du MPO

Une solution partielle au problème consisterait à permettre à l'industrie d'obtenir, dans des conditions bien réglementées, les oeufs provenant de la pêche de subsistance pratiquée par les Indiens. Cette solution mériterait d'être étudiée plus à fond par le gouvernement.

b) Programmes de constitution de stocks reproducteurs

Au Nouveau-Brunswick, les oeufs et les alevins de saumon produits dans les écloseries de la région Scotia-Fundy de MPO situées à Mactaquac et à Saint-Jean ont permis à l'industrie de la Baie de Fundy de reposer sur une assise solide. Tous les saumoneaux fournis (représentant en 1988 jusqu'à 200 000 poissons) ont été vendus à leur coût de revient. Selon la politique en vigueur dans les Maritimes, les saumoneaux produits commercialement doivent être vendus à l'industrie avant que le MPO ne puisse en vendre à l'industrie. Un comité fédéral-provincial des oeufs et alevins de saumon, qui se compose de représentants des régions de Scotia-Fundy et du Golfe, détermine, en collaboration avec l'industrie, le nombre total de saumoneaux disponibles, et ceux qui peuvent être attribués par le MPO. C'est la Corporation de disposition des biens de la Couronne qui met la dernière main aux contrats avec les producteurs pour les poissons reçus du MPO. Dans la Baie de Fundy, le soutien apporté par le MPO à l'industrie a grandement contribué au succès de celle-ci. À l'avenir, le MPO ne sera plus un fournisseur principal d'oeufs et d'alevins, mais plutôt un participant actif à la constitution et à la préservation de stocks reproducteurs.

Convaincu que l'industrie doit constituer ses propres stocks reproducteurs pour répondre à ses besoins prévus en oeufs, le MPO collabore avec l'industrie, sur les côtes Est et Ouest, à des programmes de constitution de ces stocks. Dans la région du Pacifique, le ministère a trouvé des stocks qui pourraient être capturés en petites quantités et fournir le matériel génétique nécessaire à la mise en oeuvre d'un programme de ce genre. Le MPO et le ministère de l'Agriculture et des Pêches de la Colombie-Britannique collaborent également à la conception de ce programme. Par ailleurs, au Nouveau-Brunswick, les deux niveaux de gouvernement et l'industrie ont élaboré des projets visant à maintenir et à améliorer les souches de saumon de l'Atlantique (stocks de la rivière Saint-Jean), dont on a démontré qu'elles possèdent des caractéristiques supérieures aux fins d'aquaculture (par exemple, une croissance marine rapide et une maturité sexuelle tardive). En Nouvelle-Écosse, le comité des oeufs et des alevins coordonne la quantité de stocks de salmonidés attribuée à l'industrie de la province.

qu'ils ne soient transférés des écloseries aux sites marins de croissance. Sur la côte atlantique, cette responsabilité est particulièrement importante pour la lutte contre les maladies dont les salmonides peuvent être atteints, comme la maladie rénale bactérienne, qui se transmet verticalement (c'est-à-dire que les oeufs des femelles infectées sont eux aussi infectés) et la furunculose (où les salmonides juvéniles sont porteurs de la maladie, qui ne peut être décelée qu'à l'aide de tests spéciaux.) Cette responsabilité en matière de réglementation, qui s'accroît constamment avec l'essor de l'industrie, revêt une importance capitale pour sa viabilité à long terme.

8. Les besoins au niveau de l'infrastructure publique

a) Les approvisionnements en oeufs dans l'industrie de l'élevage du saumon de la Colombie-Britannique

L'accès limité aux oeufs de saumon sauvage présente un problème majeur pour l'industrie de l'élevage du saumon. Des 30 millions d'oeufs de saumon quinquat demandés par l'industrie en 1987, le MPO n'a pu en fournir que 4,5 millions. Cette situation est due aux vives préoccupations qui existent quant à la préservation du saumon quinquat qui fait l'objet de pressions accrues; malheureusement, il se trouve que cette espèce est aussi la préférée de l'industrie aquicole. Il y a toutefois lieu de noter que ces 4,5 millions d'oeufs, provenant des installations de mise en valeur du MPO, ont été offerts à l'industrie à des prix subventionnés.

L'industrie soutient qu'elle n'aura besoin d'oeufs de stocks sauvages que pendant une période limitée, étant donné qu'elle préfère les oeufs de poissons domestiqués et qu'elle constitue ses propres stocks géniteurs. Toutefois, il faudra probablement, à moyen et à long terme, qu'elle continue d'utiliser des «souches sauvages de qualité», afin d'améliorer les stocks reproducteurs domestiqués et de conserver des hybrides vigoureux.

La Région du Pacifique, au ministère des Pêches et des Océans, a indiqué très clairement que, étant donné la situation actuelle en ce qui concerne la préservation des stocks de quinnat sauvage, ces derniers ne pourront fournir la quantité d'oeufs nécessaires à l'essor constant de l'industrie aquicole. Ainsi, l'industrie doit constituer ses propres stocks reproducteurs. L'accessibilité des oeufs aura certainement pour effet de limiter sérieusement la création de nouveaux élevages de saumon.

il semble qu'on manque de programmes destinés à former des ichthyopathologistes.¹³ L'industrie pourrait donc se trouver en péril si l'on ne rétablit pas le déséquilibre qui s'amorce, car il accroît les risques que suppose la mise sur pied d'entreprises aquicoles.

Dans les provinces maritimes, les services de diagnostic et de lutte contre les maladies ont été assurés par l'Unité de la santé des poissons, située dans le Laboratoire de recherche sur les pêches de Halifax. Cette unité est gérée par la Direction des sciences biologiques du MPO, et elle non plus ne suffit plus à la tâche, en raison de fonds insuffisants, de réductions de personnel et de la croissance rapide de l'industrie de la pêche du saumon, particulièrement dans la Baie de Fundy. On ne s'attend pas qu'à long terme la salmoniculture sur la côte Est connaîtra le même degré d'expansion qui est prévue sur la côte Ouest, mais sa production dépasse actuellement celle de la côte Ouest.

Il ne fait aucun doute qu'un secteur aquicole florissant pourra éventuellement défrayer ses propres services vétérinaires et de diagnostic. Comme la demande crée habituellement l'offre, le secteur privé renforcera un jour ces moyens si les autorités responsables mettent sur pied les programmes d'enseignement appropriés. Toutefois, dans l'intervalle, un palliatif s'impose.

Le ministère des Pêches et des Océans doit donc élargir ses services vétérinaires et de diagnostic, qui devraient en fin de compte être assurés de façon à permettre un recouvrement total des coûts, de sorte que cette expansion n'entraînerait pas la dépendance de l'industrie à l'égard du gouvernement ou ne rivaliserait pas avec le développement de ce potentiel par le secteur privé ou par les universités. En outre, afin d'encourager les collèges et les universités canadiens à s'intéresser à la santé des poissons, de même qu'à accroître le nombre de cours qu'elles offrent en aquiculture et en médecine vétérinaire axée sur les poissons, on devrait y instituer des bourses de recherche en santé des poissons et en médecine vétérinaire. Cela serait particulièrement approprié dans des institutions comme l'Université de la Colombie-Britannique, le Collège Malaspina et le Collège vétérinaire atlantique de l'Université de l'Île-du-Prince-Édouard dont les programmes d'études comprennent des cours complets sur la santé des poissons et l'aquiculture.

Toutefois, il incombe toujours au gouvernement de surveiller et de contrôler la distribution d'oeufs et d'alevins, ainsi que de les trier, avant

Jusqu'à récemment, conformément aux responsabilités qui incombent au gouvernement fédéral en vertu du Règlement sur la protection de la santé des poissons, les services de santé étaient offerts sur la côte Ouest par la Station biologique du Pacifique. Toutefois, à l'heure actuelle, la Station ne suffit plus du tout à la tâche, en raison de ressources insuffisantes. En outre,

b) Voici des exemples de ces maladies. La maladie rénale bactérienne, qui affecte tant les stocks sauvages que les stocks d'élevage, est répandue sur les deux côtes du Canada. Elle n'est pas aussi répandue cependant dans des régions comme l'Ontario où l'on élève des espèces de salmonides plus résistantes telles la truite. La vibriose est une autre maladie dont sont atteints seuls les salmonides élevés dans l'eau de mer. La furunculose, maladie d'origine bactérienne très fréquente dans les salmonicultures, constitue un autre problème de santé important.¹²

a) On ne saurait trop insister sur le fait que l'essor d'une industrie aquicole viable dépend en grande partie de la mise sur pied d'un bon service vétérinaire et de diagnostic, doté de laboratoires centraux et de personnel oeuvrant sur le terrain. Cela est vrai pour tous les types d'aquiculture, mais c'est particulièrement le cas de la salmoniculture, qui est très vulnérable aux maladies, comme l'a démontré l'expérience qu'a connue la Norvège. Dans le cas de l'élevage du saumon du Pacifique, ces maladies suscitent des préoccupations particulières, car on n'a pas encore acquis de connaissances suffisantes en matière d'élevage, et l'industrie repose en grande partie sur des stocks non domestiqués, qui sont très sensibles au stress et aux maladies qui en résultent.

Dans la présente partie, on traite de l'infrastructure publique et/ou privée requise pour préserver la santé des poissons, des crustacés et des mollusques, comme des services vétérinaires et de diagnostic permettant de lutter contre les maladies dans le secteur aquicole.

7. Santé du poisson

De plus, la coordination des mesures d'urgence devrait se faire directement à partir de la région d'origine du problème. C'est de la aussi que tout communiqué devrait être émis. La possibilité d'étendre la zone des fermières si l'on découvre que le problème est plus généralisé devrait être fondée sur de l'information scientifique et des mesures appropriées afin d'éviter de déstabiliser inutilement l'ensemble de l'industrie de la pêche.

années-personnes et des fonds totalisant 570 000 dollars pour mettre sur pied un programme de recherches dans ce domaine. Des ressources additionnelles seront également accordées aux chercheurs de la Région Scotia-Fundy, où des recherches à long terme ont été entreprises sur la périodicité de la toxicité des mollusques. Ceci viendra partiellement compenser l'attrition ayant affecté la recherche sur les toxines marines de la Station de biologie St. Andrews avant que ne survienne cet incident. Si on parvient à trouver les sources des problèmes, on sera en mesure de prédire cette toxicité périodique. Grâce à ces initiatives et à une inspection plus rigoureuse des produits, les livraisons de produits toxiques pourront être interrompues avant que ceux-ci n'atteignent les marchés. On pourra ainsi mieux protéger les consommateurs et empêcher la déstabilisation de l'industrie. Ces ressources supplémentaires viendront s'ajouter à la réalisation de certains travaux de recherches sur les toxines marines devant être menés à l'Institut Maurice Lamontagne situé au Québec.

Ces récents événements montrent également qu'il s'avère nécessaire de procéder à un examen formel des protocoles visant à favoriser la collaboration entre agences en cas d'urgence. À la suite de ces événements, le ministère des Pêches et des Océans a effectué, de façon ad hoc, une étude interne de ces protocoles. Toutefois, les résultats de l'étude doivent être formalisés pour pouvoir servir de base à la mise sur pied d'un plan de gestion des situations d'urgence qui serait appuyé d'un fonds de prévoyance permettant de faire face plus efficacement aux urgences.

Il est évident, par exemple, que la viabilité de l'ensemble de l'industrie des fruits de mer de la côte Est a été sérieusement compromise par les déclarations publiques de certains fonctionnaires mal informés. L'industrie a également souffert inutilement en raison de l'incapacité des autorités à identifier correctement l'agent toxique (zinc) dans les huîtres de Caraquet, agent mortel pour les souris mais sans aucun effet sur l'homme. Cela prouve qu'il s'avère nécessaire d'entreprendre un programme de recherche à long terme sur la toxicité des mollusques pour acquérir des connaissances de base à ce sujet et mettre au point des méthodes d'essais plus perfectionnées.

Ces problèmes ont éventuellement conduit à l'arrêt complet des envois de fruits de mer en provenance de la région atlantique, même si le problème (l'acide domoïque dans les moules) était circonscrit à la rivière Cardigan dans l'Île-du-Prince-Édouard. Cela suggère que, à l'avenir, les fermetures devraient être effectuées par les autorités régionales, s'appuyant sur une surveillance accrue et sur des informations scientifiques.

l'espèce et accroître la rentabilité de l'industrie. Tout comme celle de la Colombie-Britannique, l'industrie ostréicole sur la côte atlantique connaît des difficultés financières qui sont causées par les cycles relativement lents de croissance et d'élevage (jusqu'à cinq ans), de sorte qu'une entreprise ostréicole ne réalise aucun profit les premières années d'exploitation. Les mytiliculteurs, à l'encontre des ostréiculteurs, ont récemment reçu une aide financière du gouvernement fédéral sous forme de prêts octroyés par l'entremise de la Banque fédérale de développement. Il semblerait, malgré les récents problèmes de toxine, que le succès de l'élevage de la moule « Island Blue » dans l'Île-du-Prince-Édouard soit tel que l'on consacre plus de fonds à ce secteur qu'à la modernisation des techniques ostréicoles. Il est à noter que le succès de la conchyliculture dans l'Île-du-Prince-Édouard est dû aux travaux de mise en valeur qui ont été entrepris dans ce domaine dans les années 70 en vue d'assurer le développement de la ceuillette commerciale des huîtres dans l'île, et aux nombreux efforts déployés par les autorités fédérales et provinciales qui travaillent en étroite collaboration en vue de favoriser l'expansion de la mytiliculture. Depuis le début des années 80, cette collaboration, qui s'est surtout concrétisée par l'entremise des EDER, a permis de mettre au point de nouvelles techniques d'élevage et d'exploitation, et d'améliorer les procédés de transformation ainsi que les méthodes de transport. L'expansion de la conchyliculture dans l'Île-du-Prince-Édouard devrait servir de modèle aux provinces qui souhaitent tirer profit de la mise sur pied d'industries semblables.

On ne peut terminer l'examen de l'industrie de la conchyliculture sur les côtes de l'Atlantique sans parler des récents problèmes causés par les mollusques toxiques.

Pour faire face à cette situation, des améliorations ont été apportées au Programme de surveillance des mollusques: meilleure observation des niveaux de qualité de l'eau par Environnement Canada, inspection plus rigoureuse des produits du poisson par la Direction de l'inspection du ministère des Pêches et des Océans, surveillance plus étroite des zones de croissance pour empêcher toute exploitation dans les zones fermées, etc. Ces récents événements montrent que, bien que des améliorations en matière de surveillance, d'inspection et de mise en application des règlements s'imposaient et ont été instituées, il s'avère aussi nécessaire d'accorder des ressources additionnelles au ministère des Pêches et des Océans pour lui permettre d'effectuer des recherches soutenues sur la toxicité des mollusques afin d'obtenir les données scientifiques nécessaires, telles que l'origine des toxines marines, pour faire face à ce type de problèmes à l'avenir. Selon les informations les plus récentes, la Région du Golfe recevra deux

Tout comme ce fut le cas en Colombie-Britannique, l'expansion de l'industrie a été entravée par des règlements et des politiques périmés. Des exemples de ceci incluent l'absence de critères régissant l'utilisation diligente des concessions ostréicoles, des règlements dépassés sur la grosseur des huîtres pouvant être recueillies. Par exemple, au Nouveau-Brunswick, la ceuillette et la commercialisation d'huîtres dont la taille est inférieure à 76 millimètres est interdite par un règlement dont le but est de protéger la ressource située sur les bancs d'huîtres publics contre la surexploitation. En effet, les ostréiculteurs ne peuvent, en vertu de ce règlement, vendre des huîtres de petite taille; cette pratique, de plus en plus courante dans d'autres pays, pourrait contribuer à réduire la période de croissance très longue de

La conchyliculture sur les côtes de l'Atlantique reposait exclusivement, jusqu'à maintenant, sur la ceuillette de stocks d'ensemencement naturels ou sauvages, ce qui n'a pas été sans poser des problèmes, certaines années, à l'industrie, notamment au secteur ostréicole. La première écloserie conchyicole commerciale a récemment vu le jour en Nouvelle-Ecosse, ce qui constitue un progrès notable pour l'industrie. On s'attend à ce que cet établissement contribue à diversifier la conchyliculture et favorise l'élevage d'autres espèces comme les myes et les pétoncles.

La conchyliculture sur la côte atlantique est un peu plus diversifiée que celle qui est pratiquée sur la côte Ouest, du fait qu'elle englobe les huîtres et les moules. La mytiliculture a connu un grand essor ces dernières années. C'est l'Île-du-Prince-Édouard qui, jusqu'ici, était la principale région de production. En 1986, elle comptait pour 80 p. 100 des huîtres, et 60 p. 100 des moules produites sur la côte Est. Toutefois, la mytiliculture commence à prendre de l'expansion dans d'autres régions comme la Nouvelle-Ecosse, le Nouveau-Brunswick, les Îles-de-la-Madeleine au Québec et Terre-Neuve.

b) La conchyliculture dans l'Atlantique

nombre de petits producteurs. Elle est encore loin de réaliser son plein potentiel: bien que la production ait, ces dernières années, augmenté progressivement pour atteindre 3 700 tonnes, on est encore loin de la production record de 6 000 tonnes enregistrée en 1963. Comme l'ont fait remarquer les auteurs de la citation précédente: si l'on ne peut établir en Colombie-Britannique une industrie ostréicole prospère, il est peu probable que l'on puisse élever, avec succès, d'autres invertébrés marins (comme les moules, les palourdes et les pétoncles) dans la province.

a) L'industrie ostréicole de la Colombie-Britannique

La conchyliculture sur la côte Ouest se limite actuellement à l'ostreiculture. Celle-ci est pratiquée sur quelque 400 concessions couvrant une superficie d'environ 1 600 acres. La production d'huîtres du Pacifique a atteint environ 3 700 tonnes et a rapporté 3 millions de dollars en 1986. Deux facteurs majeurs empêchent l'expansion de ce secteur en Colombie-Britannique: la rareté des zones propices à l'ostreiculture alliée à la politique du gouvernement de la Colombie-Britannique de réserver la majorité des huîtres sauvages à la cueillette commerciale, et l'insuffisance des stocks d'ensemencement. Toutefois, une entreprise privée ingénieuse (Innovative Aquaculture Product) a mis sur pied la première écloserie conchylicole commerciale en Colombie-Britannique en adaptant les techniques de reproduction des huîtres déjà utilisées dans d'autres pays comme les Etats-Unis, le Japon et la France. Une autre écloserie commerciale a ouvert ses portes à Baynes Sound, ce qui contribue à régler le problème des stocks d'ensemencement. Toutefois, l'industrie est encore fortement tributaire des stocks d'ensemencement qu'elle importe des Etats-Unis, notamment de l'Etat de Washington, où la production de certaines entreprises ostréicoles dépasse largement la production totale d'huîtres de la Colombie-Britannique. De plus, la mise au point, l'adaptation et l'utilisation plus généralisée de techniques de culture en suspension permettra de résoudre le problème que pose la rareté des zones propices à l'ostreiculture, d'augmenter les taux de croissance des huîtres et d'accroître leur potentiel commercial:

Pour que l'industrie ostréicole de la Colombie-Britannique prenne de l'expansion, il faut mettre en oeuvre un programme d'ensemencement beaucoup plus sérieux dans les concessions existantes et recourir davantage à la culture en suspension. De bonnes pratiques aquicoles doivent également être appliquées à toutes les étapes de la culture. Si l'industrie n'a pas encore adopté ces mesures, c'est surtout parce que la marge de profit est trop modeste pour permettre l'emprunt de capitaux.¹¹

L'industrie ostréicole a réussi à surmonter un de ses problèmes: les concessions huilières administrées par la province sont maintenant assujetties à des critères régissant l'utilisation diligente des sites. Toutefois, la disponibilité de capitaux permettant d'assurer l'expansion de l'industrie demeure le principal problème de celle-ci, bien que des prêts totalisant environ 700 000 dollars aient été accordés récemment à quelque 18 producteurs en vertu du Programme d'encouragement de l'industrie aquicole de la Colombie-Britannique. L'industrie ostréicole de la Colombie-Britannique demeure une industrie artisanale composée d'un grand

Presque tout ce qui a été dit jusqu'à maintenant au sujet de la salmoniculture, qui constituera le fer de lance de l'industrie aquicole canadienne, vaut aussi pour tous les autres types de culture. Toutefois, quelques précisions méritent d'être apportées au sujet de la conchyliculture.

6. La conchyliculture

L'aquiculture est une industrie dont « le rendement dépend beaucoup plus des investissements, des compétences et des techniques que de la productivité de l'environnement, comme c'est le cas pour l'exploitation des populations sauvages ». ¹⁰ Cet énoncé s'applique particulièrement bien au Canada, où il faut mettre au point des techniques qui permettront de surmonter certains inconvénients d'ordre bio-environnemental. Au Canada, l'aquiculture est une industrie viable offrant des taux de rendement élevés sur les investissements mais qui comporte actuellement beaucoup de risques; précisons toutefois que ces risques devraient diminuer si des politiques appropriées sont adoptées. L'aquiculture canadienne est une industrie jeune dont la croissance s'arrêtera si l'infrastructure nécessaire, notamment en ce qui concerne la recherche et le développement, n'est pas mise en place. Actuellement, les besoins de l'industrie en matière d'infrastructure sont à la hausse tandis que les ressources financières disponibles pour répondre à ces besoins sont à la baisse. Il faudrait au moins que les ressources financières suivent la même tendance, sinon le même taux d'augmentation, que le taux de croissance réelle de l'industrie.

La n'est pas le problème; l'ennui, c'est qu'il faut maintenant adapter et élargir l'infrastructure scientifique mise en place pour la recherche sur les stocks sauvages de manière à répondre aux besoins de l'industrie aquicole. Il faut donc poursuivre les activités de recherche fondamentale (qui, dans certains cas, ont également fait en sorte que l'infrastructure scientifique satisfasse aux priorités de la recherche de l'industrie aquicole et réponde aussi vite que possible à ses besoins qui changent à mesure que l'industrie se développe. Il faut pour cela mettre en place de nouveaux mécanismes de transfert technologique entre le gouvernement et l'industrie, entre une région du pays et une autre, afin d'assurer la diffusion des techniques et des connaissances de même que l'utilisation à des fins commerciales de la recherche fondamentale.

les problèmes de toxicité des mollusques causés par l'acide domoïque et d'autres toxines. Ce sujet est examiné dans la section suivante qui traite des questions concernant particulièrement la conchyliculture.

Pour ce qui est des activités de recherche en aquaculture réalisées par le ministère des Pêches et des Océans dans la région du Québec, la situation revêt un caractère particulier. En effet, plus d'une centaine de scientifiques travaillent à l'administration centrale de la région du Québec, soit au tout nouvel Institut Maurice Lamontagne, mais seulement trois d'entre eux travaillent dans le domaine de l'aquaculture. On peut en déduire que la région du Québec aura pour principale tâche d'assurer le transfert et la diffusion des résultats des recherches effectuées dans d'autres régions du pays. Il est à noter que la situation est à peu près la même à Terre-Neuve, où le ministère des Pêches et des Océans ne prévoit aucun élargissement des activités de recherche dans le domaine aquicole. Dans la région de Terre-Neuve, le ministère a l'intention d'axer ses activités sur le transfert et l'adaptation des techniques, par exemple celles mises au point pour l'industrie salmonicole du Nouveau-Brunswick.

Le gouvernement fédéral doit jouer un rôle prépondérant dans le domaine de la recherche aquicole au Québec et à Terre-Neuve comme il l'a fait dans d'autres provinces. Il doit le faire au Québec malgré les problèmes particuliers auxquels fait face l'industrie dans cette province. Ces problèmes ont trait à des règlements désuets sur la commercialisation qui restreignent le développement de l'industrie aquicole. Ces problèmes sont traités de façon plus détaillée dans la partie du rapport qui porte sur la commercialisation.

c) Survol des besoins de la recherche et du développement en aquaculture

Au Canada, la recherche sur les pêches a maintenant terminé un cycle complet. L'aquaculture s'est développée à partir des recherches fondamentales effectuées dans le domaine de l'exploitation des stocks sauvages. Maintenant, la recherche en aquaculture peut contribuer aux travaux sur les populations sauvages étant donné que l'acquisition de connaissances scientifiques sur les cycles de reproduction et de croissance de certaines espèces permettront de perfectionner les méthodes utilisées pour diverses activités, par exemple l'évaluation et l'amélioration des stocks sauvages. À quoi bon considérer la recherche sur les pêches et la recherche sur l'aquaculture comme deux secteurs distincts d'activité scientifique? La recherche sur l'aquaculture vient s'ajouter à la recherche sur l'exploitation

commerciale. Le Centre de démonstration et de développement de la salmoniculture a comme objectif global d'élaborer des stratégies de croissance efficaces qui permettront de réduire les frais de production, d'accroître la production et la régularité de l'approvisionnement et d'améliorer la compétitivité de l'industrie canadienne du saumon de l'Atlantique sur les marchés internationaux.

En règle générale, sur la côte atlantique, les aquiculteurs perçoivent beaucoup moins de conflits entre les objectifs de la recherche fondamentale et appliquée, entre la recherche à court et à long terme, notamment en ce qui concerne la salmoniculture. Cette situation est due au fait que le développement de l'élevage du saumon de l'Atlantique dans des pays comme la Norvège, qui s'est fait en partie grâce au transfert et à l'adaptation des résultats des recherches effectuées par le passé au Canada, a contribué à une meilleure connaissance des techniques d'élevage de ce salmonidé. Par contre, la production du saumon du Pacifique n'en est encore qu'à ses débuts et il reste encore beaucoup à apprendre dans des domaines comme les techniques d'élevage, les maladies, etc. Cependant, même pour le saumon de l'Atlantique, il reste encore bien des recherches à effectuer du fait que, dans la plupart des cas, le transfert des techniques et des connaissances ne peut se faire directement, même si elles portent sur une seule et même espèce de poisson. Par exemple, compte tenu des différents milieux où se pratique l'élevage du saumon dans la région de l'Atlantique, il faut adapter les régimes alimentaires, d'où l'importance des recherches sur la nutrition à l'appui du développement de l'industrie salmonicole au Canada et la poursuite des recherches sur la santé du poisson, deux activités auxquelles le Laboratoire de recherche sur les pêches de Halifax consacre une partie de ses ressources limitées.

Grâce au Centre de démonstration et à une meilleure répartition des scientifiques et des « coordonnateurs de l'aquiculture » du ministère des Pêches et des Océans entre les diverses régions administratives du Ministère, il est plus facile de créer des liens entre les aquiculteurs et les scientifiques gouvernementaux dans les provinces de l'Atlantique qu'en Colombie-Britannique; toutefois, les aquiculteurs de la côte Est désirent eux aussi contribuer à l'établissement des priorités de recherche, avoir accès à de meilleurs services de dissémination de l'information scientifique et voir une part accrue des ressources affectée aux activités de recherche.

Parmi les autres secteurs où il faut poursuivre les recherches afin d'assurer le développement stable de l'industrie, mentionnons, évidemment,

et des Océans en vue de répondre aux besoins à long terme de l'industrie, compte tenu des budgets et des ressources limitées dont ils disposent.

La Station biologique, en collaboration avec le ministère des Pêches et de l'Aquiculture du Nouveau-Brunswick et l'Institut océanographique de Bedford, qui relève du ministère des Pêches et des Océans, effectue des recherches sur les répercussions de la salmomoniculture sur le milieu marin. Ces travaux visent à recueillir des données qui serviront à déterminer la taille des installations et leur espacement en fonction des conditions environnementales et océanographiques. Les chercheurs étudient également les répercussions de la prolifération d'algues toxiques sur la production aquicole.

En 1974, la Fédération du saumon Atlantique, en coopération avec la Station biologique, a entrepris un Programme de recherche génétique sur le saumon dans le but d'examiner le rôle de la sélection génétique dans l'amélioration des stocks. Ce programme de recherche est un bon exemple de coopération scientifique entre les secteurs public et privé; actuellement, dans le cadre de ce programme, on élabore des stratégies concernant les populations reproductrices de saumon à l'intention de l'industrie salmomonicole de la Baie de Fundy. Ces activités ont permis au Canada de prendre de l'avance dans le domaine de la sélection et de la création de meilleures lignées de saumons de l'Atlantique à des fins aquicoles. L'augmentation du taux de croissance, le ralentissement du processus de maturation, la condition du poisson et la résistance à la maladie, entre autres, dépendent tous grandement de facteurs génétiques.

La Station biologique s'est également chargée de l'établissement du Centre de démonstration et de mise en valeur de la salmomoniculture qui s'est révélé très efficace pour le transfert des connaissances techniques, acquises dans le cadre de recherches gouvernementales, à l'industrie de l'élevage du saumon. Il importe de signaler que le Centre est situé au coeur de la principale région salmomonicole de la côte Est. Cet établissement est administré par un comité, composé de représentants du gouvernement fédéral, de l'administration provinciale et de l'industrie, qui surveille le programme technique et s'assure que les essais et les expériences répondent aux besoins de l'industrie de la Baie de Fundy. Jusqu'ici, les chercheurs du Centre se sont surtout intéressés au rendement des aliments pour poisson, à l'amélioration des stocks de géniteurs et au perfectionnement des techniques d'élevage. Il est possible d'appliquer directement à l'industrie les données biologiques et les résultats obtenus à la suite des essais effectués à l'échelle

Les recherches effectuées à la Station biologique sont, comme le nom l'indique, axées sur la biologie; en effet, les scientifiques s'efforcent de recueillir des données biologiques sur le cycle de vie et la physiologie de la croissance du saumon de l'Atlantique et d'autres espèces susceptibles d'être élevées dans les établissements aquicoles, par exemple le homard, les poissons plats comme le flétan, et les mollusques comme le pétoncle. Même si elles n'ont pas permis de résoudre les problèmes qui empêchent de rentabiliser l'élevage du homard, une grande partie des recherches faites sur ce crustacé ont conduit à la mise au point de techniques importantes, par exemple la conservation du homard vivant en vue de sa commercialisation en dehors de la saison de pêche. La Station biologique suit une stratégie de recherche intéressante; en effet, les chercheurs mettent l'accent sur l'acquisition de connaissances sur les dernières étapes de croissance du flétan, tandis que, à l'étranger, leurs homologues s'efforcent de résoudre les problèmes plus complexes observés à l'étape de la reproduction et au début de la croissance du flétan. En poursuivant cette stratégie, on veut s'assurer que l'industrie aquicole canadienne sera prête à entreprendre l'élevage du flétan lorsque les problèmes liés aux premiers stades de développement de ce poisson auront été réglés et que les connaissances à ce sujet seront communiquées par les autres pays comme la Norvège par exemple, où l'on consacre davantage de ressources à la recherche et au développement de l'aquiculture, notamment en ce qui concerne l'élevage de nouvelles espèces. Cette stratégie est également appliquée dans les recherches sur le pétoncle. Ceci constitue un bon exemple des mesures prises par les scientifiques du ministère des Pêches

Les principaux centres de recherche en aquiculture dans la région de l'Atlantique sont la Station biologique de St. Andrews, au Nouveau-Brunswick, et le Laboratoire de recherche sur les pêches de Halifax, en Nouvelle-Écosse; ces deux établissements relèvent de la Direction des sciences biologiques du ministère des Pêches et des Océans, région de Scotia-Fundy.

b) Programme de recherche aquicole du MPO - côte Est

On devrait s'efforcer de le reconduire et de favoriser la mise sur pied de projets semblables sur la côte Ouest. Actuellement, il n'existe, semble-t-il, aucun établissement de recherche en Colombie-Britannique en mesure de transformer ou de perfectionner, en vue de leur utilisation à l'échelle commerciale, les techniques mises au point au cours des premières étapes du processus d'innovation.⁹ Les fonds nécessaires à de tels projets sur la côte Ouest pourraient peut-être provenir du Fonds de diversification économique de l'Ouest.

La meilleure façon de s'assurer que la recherche et le développement en aquaculture ont une envergure commerciale et répondent aux besoins de l'industrie consiste à établir, dans un endroit stratégique sur la côte Ouest, au moins une ferme aquicole expérimentale (poissons, mollusques et crustacés) commanditée par le gouvernement; cet établissement contribuerait au développement de l'industrie aquicole comme le font les fermes expérimentales dans le domaine de l'agriculture. Les avantages d'une telle approche ont été largement démontrés au Centre de démonstration et de développement de la salmoniculture créé par le ministère des Pêches et des Océans dans la région de la Baie de Fundy en 1985. Le Centre est une entreprise mixte qui est exploitée comme un établissement privé; il a été fondé grâce aux fonds de démarrage fournis par le ministère des Pêches et des Océans dans le cadre d'un programme de développement des pêches réalisé aux termes d'une entente de développement économique et régional (EDER). Le Centre finance ses propres activités de recherche par la vente de ses produits. Le Comité constate que l'accord en vertu duquel cet

de développement dans des installations privées comporte des inconvénients. Le plus souvent, la recherche scientifique doit se faire dans des conditions contrôlées de manière à assurer la collecte de données exactes et, dans certains cas, pour éviter la propagation des maladies ou l'arrêt des expériences à cause de problèmes financiers. Le financement de la recherche en aquaculture dans le secteur privé pourrait se faire par l'intermédiaire du Programme des offres spontanées du ministère des Approvisionnement et Services. Malheureusement, ce programme exige l'apport financier du ministère des Pêches et des Océans; bien que la contribution financière nécessaire ne s'élève qu'à 20 ou 30 p. 100 du coût total des recherches, celle-ci est souvent supérieure au montant que le ministère des Pêches et des Océans est actuellement en mesure de dépenser. Ce programme est également de courte durée; en effet, le ministère des Approvisionnements et Services n'assure qu'un «financement provisoire» la première année et le ministère des Pêches et des Océans doit assumer la totalité des frais si le projet se poursuit par la suite. Au cours des cinq dernières années, 195 contrats (évalués à près de 30 millions de dollars) ont été conclus au Canada dans le cadre du Programme des offres spontanées avec l'appui du ministère des Pêches et des Océans; de ce nombre, environ 17 p. 100 concernaient l'aquaculture: mise au point de techniques, santé du poisson, nutrition et génétique, physiologie, etc. Une autre possibilité de financement de la recherche aquicole privée est le programme d'aide à la recherche industrielle du Conseil national de recherches du Canada, qui contribue à des petits projets de recherche auxquels participent souvent des scientifiques du ministère des Pêches et des Océans à titre de conseillers.

situation résulte tout simplement de l'insuffisance des ressources affectées aux services de dissémination de l'information scientifique. Le problème persistera tant que les moyens permettant le transfert des connaissances du scientifique (le laboratoire) au praticien (l'établissement piscicole) feront défaut. Le ministère des Pêches et des Océans doit s'engager à consacrer de nouvelles ressources aux services de dissémination à l'intention de l'industrie. Ainsi, le Ministère devrait, entre autres, nommer des agents d'information en biologie qui mettraient leurs connaissances et leurs compétences à la disposition de l'industrie et qui serviraient de lien entre les scientifiques et les aquiculteurs. Selon un représentant de l'industrie, les personnes chargées des services de dissémination devraient également prendre part à l'établissement des priorités quant au financement de la recherche et du développement. D'après un spécialiste de l'industrie, il serait de la plus grande importance que des représentants des services de dissémination de l'information scientifique soient en poste sur le terrain parce que les établissements aquicoles se trouvent souvent dans des régions éloignées.

Il n'y a aucune raison pour que le gouvernement qui effectue de la recherche, que ce soit au niveau fédéral ou provincial, ne fasse également connaître les résultats de ses travaux. La seule véritable raison pour que l'administration provinciale assume l'entière responsabilité des services de dissémination de l'information et de transfert des connaissances techniques serait que le gouvernement fédéral refuse d'engager les ressources nécessaires à cette fin. En supposant que les deux paliers de gouvernement ne parviennent pas à s'entendre quant au responsable de la dissémination de l'information et qu'ils réalisent tous deux leurs propres activités de dissémination, il faudra établir clairement leurs aires de compétence respectives et faire en sorte que les services offerts de part et d'autre se complètent. À cet égard, il faudra faire appel à un quelconque système de coordination, par exemple les comités de coordination de l'aquiculture. Le gouvernement de la Colombie-Britannique voudra peut-être aussi envisager la possibilité d'accroître ses recherches pour être en mesure d'augmenter ses propres activités de dissémination.

De nombreux représentants de l'industrie aimeraient que le gouvernement octroie des fonds de recherche et de développement à des établissements aquicoles privés parce qu'ils veulent que les activités réalisées aient une envergure commerciale et répondent aux besoins de l'industrie. Cette proposition est valable pour les recherches ayant des objectifs à court terme précis, par exemple la mise au point ou l'adaptation de nouvelles pièces d'équipement, mais la réalisation de certains travaux de recherche et

peut pas s'attendre à ce que les chercheurs trouvent nécessairement une solution immédiate à ce problème. En outre, en agissant ainsi, on risquerait de compromettre des recherches utiles réalisées actuellement (par exemple celles sur la nutrition) qui sont axées sur le développement à long terme de l'industrie. Par exemple, des intervenants ont souligné que les recherches visant la mise au point de régimes alimentaires peu dispendieux mais efficaces, ne coûtaient qu'environ 150 000 dollars par an mais que celles-ci pourraient entraîner des économies annuelles de trois millions de dollars, compte tenu des niveaux de production actuels. En outre, étant donné les augmentations futures prévues de production, les économies annuelles pourraient s'élever à des dizaines de millions de dollars. De plus, précisons que la recherche fondamentale effectuée dans un domaine profite à d'autres secteurs. Par exemple, les recherches sur la nutrition nous permettront d'accroître nos connaissances sur la santé du poisson, à mesure que les liens entre ces deux sujets se préciseront ; en effet, d'après certaines expériences, on peut réduire la fréquence des cas de maladie rénale bactérienne en modifiant le régime alimentaire du poisson.

Le développement de l'industrie norvégienne s'est appuyé, du moins en partie, sur le transfert de connaissances techniques et, pour cette raison, le besoin d'effectuer des recherches fondamentales semblait moins pressant au départ. Par exemple, il semble que l'on ait négligé les recherches de base sur la santé du poisson tant que l'industrie et le gouvernement n'ont pas été obligés de dépenser de fortes sommes afin de trouver une solution à un problème de santé urgent, par exemple la maladie de Hitra. Dernièrement, le gouvernement norvégien a réaffirmé ses engagements vis-à-vis de la recherche et du développement en aquaculture; en effet, il s'est aperçu que, en commanditant des activités de recherche fondamentale, il lui était possible de réduire les risques de pertes de récoltes importantes et, à plus long terme, d'atténuer la menace d'une diminution de la compétitivité de l'industrie aquicole norvégienne. Il pourrait en être de même au Canada si les gouvernements s'engageaient à faire de la recherche et du développement dans le but de répondre aux problèmes immédiats de même qu'aux besoins à long terme des aquiculteurs. Le fait de favoriser l'un aux dépens de l'autre ne pourra que causer des problèmes à l'avenir.

En Colombie-Britannique, le ministère des Pêches et des Océans semble incapable de convaincre les aquiculteurs que ses activités de recherche visent des objectifs précis, qu'il effectue de la recherche appliquée, qu'il s'efforce de trouver des solutions aux problèmes et que ses travaux sont pertinents sur le plan commercial; il ne parvient pas à les persuader que ces recherches ne font pas que s'ajouter aux travaux sur les stocks sauvages. Cette

aquicole canadienne. Dans le cadre de ces travaux, les chercheurs examinent la production de poissons de grande qualité identiques sur le plan génétique ainsi que la production de populations unisexuées (femelles) et de stocks de poissons stériles. Comme l'a mentionné un scientifique du ministère des Pêches et des Océans, l'aquiculture est moins ancienne que l'agriculture et l'élevage du bétail et elle n'en est encore qu'aux premières étapes de la domestication des espèces sauvages. Malgré tout, les travaux de recherche et de développement ont permis de mettre au point des techniques nouvelles, par exemple l'élevage de populations unisexuées, qui n'existent pas encore dans l'industrie du boeuf et de la volaille. On pourrait en conclure que la recherche et le développement actuels dans le secteur aquicole visent des objectifs précis, contrairement à ce qu'affirment l'industrie et le gouvernement de la Colombie-Britannique.

D'une part, dans l'industrie, on semble persuadé de l'importance et de la qualité des activités de recherche et de développement réalisées par les scientifiques du ministère des Pêches et des Océans et d'autre part, on semble croire que ces travaux ont pour seul objectif de résoudre les problèmes à long terme et que les chercheurs ne s'intéressent pas suffisamment aux besoins immédiats des aquiculteurs. Il y a donc un problème de perception dans l'industrie et un problème de communication chez les scientifiques du Ministère.

Il est possible que l'attitude ambivalente démontrée par l'industrie à l'égard de la recherche et du développement effectués par le ministère des Pêches et des Océans dans la région du Pacifique résulte d'une mauvaise perception de la nature de la recherche. Les représentants de l'industrie sont portés à croire que le temps nécessaire pour résoudre un problème est inversement proportionnel aux sommes qui y sont consacrées; par conséquent, ils divisent la recherche aquicole en deux composantes bien distinctes, soit la recherche à court terme et celle à long terme, de manière assez simpliste et sans aucun élément de preuve. D'autres facteurs entrent également en jeu lorsqu'il s'agit de déterminer les résultats des recherches, par exemple la qualité de la recherche, qui est souvent fonction du temps qui y est consacré, et la nature du problème examiné. La recherche médicale sur le cancer est un bon exemple: on a eu beau y affecter des sommes additionnelles, les chercheurs n'ont pas pour autant trouvé de solution définitive à cette maladie. À l'heure actuelle, la maladie rénale bactérienne constitue le plus gros problème des salomoniculteurs qui, à cause d'elle, perdent chaque année quelque cinq millions de dollars; mais même si l'on affectait tous les fonds de recherche à la maladie rénale bactérienne, on ne

À l'heure actuelle, les recherches faites par la Direction des sciences biologiques visent deux objectifs. Premièrement, les chercheurs s'efforcent de résoudre les problèmes d'intérêt immédiat pour l'industrie, par exemple en ce qui concerne la santé du poisson, les effets de la photopériode sur le développement des alevins, l'évaluation des lignées génétiques et la reproduction sélective; deuxièmement, ils cherchent à faire progresser le développement à long terme de l'aquiculture en mettant au point de nouvelles techniques permettant d'améliorer la compétitivité de l'industrie

Les premières recherches effectuées par la Direction des sciences biologiques, tant sur la côte Ouest que sur la côte Est, ont porté sur des domaines comme les effets de la température de l'eau sur la croissance du saumon, l'élevage dans des cages en filet, la mise au point de vaccins à base de vibration et les répercussions du stress sur le saumon. Les chercheurs ont également fait des recherches sur l'ostreiculture ainsi que sur l'élevage de la morue charbonnière et du flétan; rappelons que, en Norvège, ces types d'élevage font actuellement l'objet de recherches intensives. Ces premiers travaux de recherche effectués au Canada ont permis de rassembler une foule de données qui se sont révélées utiles aux industries aquicoles en développement en Norvège et en Ecosse.

Le Comité a été à même de constater l'intérêt manifesté à l'égard de la recherche en aquiculture par les scientifiques de la Station biologique du Pacifique (Nanaimo) et du Centre de génétique et de biotechnologie aquicoles (Vancouver). Ces deux établissements, qui relèvent de la Direction des sciences biologiques du ministère des Pêches et des Océans, effectuent des recherches dans le domaine aquicole depuis plus de vingt ans.

a) Programme de recherche en aquiculture du MPO - côte Ouest

5. Recherche et développement

transmettre, à l'agence d'émission des permis, les préoccupations de ces propriétaires, mais la décision finale quant l'approbation de la demande reviendrait à l'agence d'émission. Sa décision devrait bien sûr être conforme aux règlements de zonage locaux. Idéalement, la municipalité devrait pouvoir fonder ses observations sur des règlements de zonage clairs et complets. De la même façon, le ministère des Pêches et des Océans fonderait également ses commentaires sur une réglementation lui permettant d'établir avec précision si le projet aquicole risque de nuire à la pêche traditionnelle dans la région visée.

Par ailleurs, il est nécessaire de s'assurer que les groupes d'utilisateurs visés puissent exprimer leurs inquiétudes au sujet des activités aquicoles se déroulant dans leur localité. Cela peut se faire en prévoyant dans le processus d'étude et d'approbation des demandes de permis des mécanismes par lesquels il sera possible d'informer et de consulter les groupes d'utilisateurs visés. Par le biais de tels mécanismes, les autorités compétentes seraient tenues d'informer ces groupes, des demandes de permis aquicoles qui risquent de les toucher. Ces mécanismes peuvent être mis en oeuvre à deux niveaux. On pourrait confier à l'agence chargée d'émettre les permis, la tâche de consulter et d'informer les groupes d'utilisateurs des demandes de permis. Or, cette agence est déjà responsable de gérer le processus de consultations inter-agences dont nous avons parlé dans la partie du rapport portant sur les protocoles d'ententes fédéraux-provinciaux. Il serait donc préférable que ce soit les agences, devant commenter les demandes de permis dans le cadre du processus de consultations inter-agences, qui soient tenues responsables d'informer et de consulter, quant aux demandes de permis aquicoles, les groupes d'utilisateurs qu'elles représentent. Ainsi, la municipalité, à qui l'agence d'émission des permis demanderait son avis sur une demande de permis aquicole, pourrait être chargée d'informer les groupes d'utilisateurs visés comme les propriétaires riverains, et de tenir, au besoin, une réunion d'information publique à ce sujet. De cette façon, elle serait en mesure de

On peut donc supposer que les activités de consultation du public donnent de meilleurs résultats lorsqu'elle permettent aux gens de faire connaître leurs inquiétudes à l'égard du développement de l'aquaculture; elles peuvent ensuite servir de base à l'élaboration de politiques appropriées sur le zonage en plus d'améliorer la diffusion des connaissances scientifiques sur l'aquaculture.

L'administration provinciale a fait faire une enquête publique sur l'élevage du poisson. Les mesures recommandées par la Commission d'enquête Gillespie n'ont pas permis de résoudre tous les problèmes liés au développement de l'aquaculture mais elles ont entraîné des améliorations substantielles au niveau des méthodes de répartition et d'aléation des territoires utilisées pour le traitement des nouvelles demandes de permis et de baux d'aquaculture. Ces améliorations ont contribué au choix de meilleurs emplacements pour les installations aquicoles. En outre, les activités de consultation du public réalisées par les responsables de l'enquête sur l'élevage du poisson en Colombie-Britannique ont servi à dissiper bon nombre des craintes non fondées posées par le développement de l'aquaculture, qui découlaient d'informations insuffisantes et souvent inexactes.

pourraient surgir si le développement de l'industrie aquicole limitait l'accès aux secteurs de pêche au casier, par exemple la pêche au homard et au crabe, ou aux bancs côtiers de pêche au fond, où sont exploitées le pétioncle et certaines espèces de poissons de fond. Il est toutefois facile d'éviter les conflits de ce genre; il suffit que le ministère des Pêches et des Océans puisse exercer son mandat législatif dans le cadre du système de consultation inter-agences, auquel participent divers organismes, en matière de permis et de baux d'aquiculture. Il est même possible que les pêcheurs commerciaux découvrent qu'ils ont des intérêts communs avec l'industrie aquicole. Par exemple, à Terre-Neuve, on a souligné que le développement de l'élevage de la morue, c'est-à-dire le transfert dans des enclos marins de morues vivantes prises à la trappe par les pêcheurs côtiers, dépendait du maintien d'une solide industrie de la pêche côtière de cette espèce, laquelle a beaucoup d'importance, sur le plan social, dans cette province. À première vue, ces intérêts communs paraissent surprenants mais, en fait, ils montrent que les deux industries ne sont pas tellement différentes quant à leurs objectifs et à leurs besoins.

Le développement de l'aquiculture suscite également l'opposition d'un certain nombre de groupes autres que les pêcheurs commerciaux, par exemple les organismes de protection de la faune et de la nature, les propriétaires riverains, etc. En Nouvelle-Écosse, on a tenté de régler ce problème en instituant dans le cadre du système d'émission des permis un mécanisme de consultation publique. Il a fallu cesser cette pratique en Nouvelle-Écosse en raison des difficultés qui en ont découlé. Elle était coûteuse et donnait souvent lieu à de vifs affrontements entre les demandeurs de permis et les autres groupes d'utilisateurs des ressources. Il est à noter que cette situation est très similaire à celle observée en Écosse, où le processus de consultation publique a souffert des vives discussions résultant de l'absence de connaissances scientifiques suffisantes sur les répercussions réelles de l'aquiculture au niveau de la pollution, etc. Il faut également noter que la situation en Écosse se complique encore par l'absence de règlements suffisamment clairs et complets sur le zonage et le choix des emplacements.

Le Comité note que le Nouveau-Brunswick et la Colombie-Britannique ont adopté de meilleures méthodes. En 1986, au Nouveau-Brunswick, le gouvernement a imposé un moratoire pour permettre aux producteurs commerciaux d'élargir leur capacité de production afin de combler les besoins des éleveurs et pour ralentir la croissance de l'industrie relativement au développement de la réglementation. À la fin de 1986, à cause de l'opposition manifestée par divers groupes, le gouvernement provincial de la Colombie-Britannique a imposé un moratoire sur toutes les

en filtrant l'eau et, de ce fait, peuvent même contribuer à en améliorer la qualité. Cependant, l'expérience de l'industrie salomonique norvégienne démontre que malgré l'intérêt que les producteurs portent à la propreté des eaux, le gouvernement devra, à un moment donné, édicter des règlements en la matière lorsque des entrepreneurs exerceront des pressions pour que d'autres zones, qui ne conviennent pas nécessairement à ce genre d'activité, soient ouvertes à l'industrie aquicole.

Au Canada, dans les provinces de l'Atlantique, vu l'absence d'une industrie salomonique d'importance, l'opposition au développement de la salomoniculture est moins grande que sur la côte Ouest, mais les pêcheurs sportifs s'inquiètent quand même de la pollution génétique. Il est à noter que la Fédération du saumon Atlantique, malgré les inquiétudes que lui causent les répercussions possibles de la pollution génétique, appuie fortement le développement de l'aquiculture dans la Baie de Fundy, en plus d'y participer pleinement.

Il est probable que le ministère des Pêches et des Océans, devra éventuellement réviser le *Règlement sur la protection de la santé du poisson*, pour que celui-ci ne nuise pas outre mesure au développement de l'aquiculture en interdisant, par exemple, le transport de poissons vivants et d'oeufs dans les provinces de l'Atlantique. Si l'on effectue une telle révision, elle ne devrait pas réduire la protection que cette réglementation assure aux stocks sauvages. Il y a lieu de noter ici que les activités de recherche et de développement en cours portant sur la production de poissons stériles pourraient conduire un jour à l'utilisation généralisée de stocks d'élevage stériles dans les secteurs où la propagation des maladies et la pollution génétique présentent des risques.

Les pêcheurs de saumon ne sont pas les seuls pêcheurs commerciaux à se préoccuper des répercussions de l'aquiculture. Par exemple, dans les provinces de l'Atlantique, soit dans le secteur de la Baie de Fundy, on trouve actuellement des installations non productives de pêche à fascines, pour la capture du hareng, dans des zones qui, souvent, se prêtent à l'aquiculture. Voilà un bon exemple de la concurrence que se font les deux industries pour obtenir les espaces disponibles; le gouvernement pourrait élaborer des politiques qui donneraient la priorité aux pêcheurs de hareng pour l'obtention d'une aide gouvernementale en vue de l'aménagement d'installations aquicoles dans ces zones. Il semble que cette proposition, avancée par quelques pêcheurs, reçoive un appui de plus en plus grand. D'autres conflits entre les pêcheurs traditionnels et les aquiculteurs

En outre, il ne faut pas oublier que les aquiculteurs ont directement intérêt à ce que les eaux demeurent propres s'ils veulent que leurs poissons restent en bonne santé; la meilleure façon de lutter contre la pollution des eaux consiste à installer les établissements d'élevage dans les zones où le mouvement des eaux est suffisamment énergique. De plus, il convient de noter que la conchyliculture est un secteur de l'industrie qui dépend particulièrement de la propreté; c'est pourquoi les producteurs de mollusques insistent fortement sur la nécessité de protéger et de surveiller d'avantage la qualité des eaux. Il est intéressant de noter que les mollusques s'alimentent

Il ne faut surtout pas prendre ces inquiétudes à la légère mais il est à noter qu'il n'existe pas de preuves scientifiques probantes à l'appui de certaines de ces affirmations, notamment en ce qui concerne la pollution génétique. Pour ce qui est des autres inquiétudes que soulèvent la pollution, les maladies et la destruction des stocks sauvages et de leur habitat, le Comité est d'avis que le ministère des Pêches et des Océans détient le mandat législatif et possède les instruments réglementaires nécessaires (par exemple le *Règlement sur la protection de la santé du poisson*) pour y répondre de manière satisfaisante. Le Comité craint cependant que le ministère n'ait pas les ressources financières voulues pour le faire. Dans certains cas, par exemple l'approvisionnement en oeufs des établissements salmonicoles de la Colombie-Britannique, le ministère des Pêches et des Océans a démontré avec quel zèle il entend protéger les populations sauvages et il n'y a donc pas lieu de s'inquiéter de la disparition des populations sauvages par suite de l'utilisation des stocks d'ensemencement sauvages à des fins aquicoles.

On peut s'attendre, par exemple, à ce que les pêcheurs commerciaux continuent de s'opposer au développement de l'aquiculture tant que leurs inquiétudes ne seront pas calmées. C'est notamment le cas en Colombie-Britannique où les nombreux pêcheurs commerciaux de saumon s'inquiètent du développement de l'industrie salmonicole. Les préoccupations des pêcheurs commerciaux sont nombreuses; notamment, ils sont d'avis que l'aquiculture est une source de pollution qui met en danger l'habitat des populations sauvages de poissons; ils croient que les fonds affectés aux programmes d'amélioration des habitats du poisson et de mise en valeur des stocks (par ex. le PMVS) diminuent de plus en plus tandis que d'avantage des ressources sont consacrées au développement de l'aquiculture; ils craignent la «pollution» génétique que pourraient causer des poissons d'élevage qui s'échapperaient des cages et s'uniraient à des populations sauvages et ils pensent que le poisson d'élevage peut transmettre des maladies aux stocks sauvages.

produits aquicoles. Cependant, d'ici à ce que des stocks suffisants de géniteurs domestiques existent, l'aquiculture continuera de dépendre des populations sauvages et de leur habitat aquatique. Dans la plupart des pays, les dispositions législatives associent l'aquiculture à la pêche et, souvent, la pêche (y compris l'aquiculture) et l'agriculture relèvent d'un même ministère responsable de « l'alimentation ». En résumé, on peut dire que l'aquiculture est à la fois une activité fondée sur l'élevage et un prolongement de l'industrie de la pêche, du moins en ce qui concerne l'approvisionnement en reproducteurs et l'utilisation du milieu de croissance (c'est-à-dire l'environnement aquatique) qui se trouve également être une ressource de propriété collective. Lorsqu'on passe de la production aux étapes de la transformation et de la commercialisation finale, on constate que la distinction entre les deux industries s'estompe puisque celles-ci approvisionnent toutes deux le consommateur en produits de la pêche.

Par conséquent, il faut établir une réglementation cohérente de la pêche traditionnelle et de l'aquiculture pour profiter au maximum de ces deux industries. De plus, il faut également reconnaître que certains besoins précis de l'industrie aquicole peuvent s'apparenter plus à l'agriculture qu'à la pêche commerciale. Pour cela, il faudra modifier certains des activités et des programmes du ministère des Pêches et des Océans dans le domaine des approvisionnements en stocks d'ensemencement, de la recherche et du développement, des services d'information, de l'inspection des produits, de la santé du poisson et des services de soutien de l'industrie aquicole au moyen de programmes de développement de la pêche. Il faudra peut-être également que le ministère de l'Agriculture prenne part à la réalisation de programmes mis en place à l'intention de l'industrie aquicole ou que le ministère des Pêches et des Océans étende ses activités dans des domaines tout à fait nouveaux comme, par exemple, l'assurance-récolte.

4. Interactions et/ou conflits avec d'autres groupes d'utilisateurs

Il était inévitable que le développement de l'aquiculture donne lieu à des conflits. Si certains conflits sont bien réels, d'autres ne sont qu'apparents. De même, il convient de préciser que la gravité des conflits varie énormément d'une région à l'autre et d'un groupe d'utilisateurs à l'autre, bien que certains groupes, par exemple les pêcheurs commerciaux et les pêcheurs sportifs, partagent les mêmes inquiétudes; c'est d'ailleurs pour cette raison que divers groupes d'intérêts unissent leurs efforts pour s'opposer à un développement aquicole qui ne ferait pas l'objet d'une surveillance et d'une réglementation étroites.

Cet argument se défend sur certains points. En plus des droits de propriété sur le poisson, l'industrie est axée sur la récolte et, par conséquent, s'apparente à l'agriculture sur le plan des activités de production et de commercialisation, en dépit du cycle de croissance particulièrement long des

Lorsqu'ils se sont présentés devant le Comité, de nombreux représentants de l'industrie aquicole ont demandé que l'aquiculture soit considérée comme une activité agricole et non comme un prolongement de l'industrie de la pêche traditionnelle. La principale raison invoquée est que, chez les aquiculteurs, on n'a pas l'impression d'avoir bénéficié d'une aide suffisante de la part du ministère des Pêches et des Océans, sauf dans le domaine de la recherche scientifique. Les aquiculteurs en ont déduit que l'attitude adoptée par le ministère des Pêches et des Océans à leur égard résultait de son mandat, qui consiste principalement à gérer une ressource de propriété collective par la réglementation de la pêche. L'industrie et la plupart des gouvernements provinciaux soutiennent que l'aquiculture est une activité agricole mettant en cause des droits de propriété sur le poisson.

3. *L'aquiculture: pêche ou activité agricole?*

Toutefois, les banques ne sont pas précises quant au niveau des garanties d'emprunt qu'elles souhaitent mais le fait que le programme envisagé prévoie des garanties pour les dépenses d'immobilisations montre qu'elles ne veulent courir aucun risque. Les banques ont dit être disposées à contribuer à l'élaboration d'un tel programme, travail qui pourrait se faire dans le cadre de négociations.

« ... serait conçu en fonction des besoins uniques de l'industrie, notamment à son stade actuel de développement. Il faudrait établir des paramètres viables afin d'assurer des garanties pour des avances de capitaux et de frais d'exploitation appropriées. Le programme devrait s'adresser aux petits exploitants dont les besoins financiers ne dépassent pas un million de dollars de même qu'aux entrepreneurs capables d'engager une certaine somme en capitaux propres, de produire un bon plan d'affaires et de démontrer un certain niveau de compétences, démontrant ainsi, à long terme, des perspectives financières favorables.»⁷

Pour leur part, les banques soulignent que seul un programme de garanties d'emprunt (par opposition aux emprunts directs) les incitera à prendre part au développement de l'industrie aquicole. De l'avis de la communauté bancaire, ce programme:

l'utilisation de garanties d'emprunt pour aider au développement d'une industrie n'est pas chose nouvelle.

mise au point de techniques d'inventaire à l'aide de caméras vidéo devrait régler le problème, du moins en partie. Les assurances font également partie intégrante du financement en fonction des stocks. Actuellement, les aquiculteurs canadiens peuvent s'assurer contre les pertes causées par la maladie et la prolifération planctonique, mais les établissements bancaires se préoccupent davantage d'un problème qui ne s'est pas encore produit, à savoir la possibilité que les compagnies d'assurances réduisent la couverture des aquiculteurs, comme c'est le cas en Norvège où les compagnies d'assurances tendent à restreindre leur couverture en mettant d'avantage l'accent sur la coassurance et le partage des risques. En réponse à cet argument, les aquiculteurs affirment que les agences de courtage en valeurs mobilières ont été, jusqu'à maintenant, satisfaites des techniques d'inventaire des stocks utilisées par les entreprises dont ils ont commercialisé les parts.

Les problèmes susmentionnés sont liés aux changements qui seront apportés à l'article 178 de la *Loi sur les banques*. L'aquiculture n'est pas expressément nommée dans la Loi actuelle et les dispositions ne sont pas claires quant aux biens qui pourraient être donnés en garantie (par exemple le poisson élevé en cage) par une entreprise aquicole pour obtenir du financement. On prévoit que cette situation sera clarifiée lors de la prochaine révision de la *Loi sur les banques*. Mais celle-ci ne permettra pas d'éliminer tous les obstacles au financement bancaire des activités aquicoles, notamment ceux mentionnés dans le paragraphe précédent.

Le système des baux pose, semble-t-il, un autre obstacle grave au financement de l'industrie aquicole par les banques. En effet, les banques craignent que, à cause de la non-transférabilité des baux d'aquiculture, il soit difficile de disposer des biens de manière ordonnée. Jusqu'ici, le gouvernement n'a rien fait pour permettre le libre transfert des baux, mais la communauté bancaire et le ministère des Terres et des Forêts de la Colombie-Britannique négocient actuellement en vue de conclure un accord de non-intervention mutuellement acceptable.

En fin de compte, pour les banques, l'aquiculture est une industrie à risques élevés, notamment en Colombie-Britannique vu l'état actuel de l'industrie aquicole dans cette province, et la marge de sécurité normalement requise pour les prêts bancaires, quelle que soit l'industrie concernée, y est inexistante. On a fait remarquer à de nombreuses reprises au Comité que, en assumant une part des risques, le gouvernement de la Norvège a encouragé et encouragé toujours les banques norvégiennes à participer à l'industrie aquicole de ce pays. De plus, les aquiculteurs insistent sur le fait que

citons un programme de garanties d'emprunts, des prêts à terme et un programme de capital de risque ayant pour but de faciliter le financement des entreprises qui offrent de grandes possibilités de croissance mais qui n'ont pas facilement accès aux marchés des capitaux. Il semble qu'il faudrait apporter certaines modifications à ces programmes de façon à répondre aux besoins assez particuliers de l'industrie aquicole. Il est cependant à noter qu'un programme de prêts destiné aux mytiliculteurs, qui sera administré par l'intermédiaire de la BFD, a été récemment mis en place.

b) Opinions de la communauté bancaire sur le financement de l'aquiculture

En Colombie-Britannique, dans les établissements bancaires, on reconnaît que l'aquiculture pourrait se tailler une place très importante dans l'économie de la province au cours des dix prochaines années. Mais pour que l'industrie réalise son potentiel, il faut identifier et supprimer tous les obstacles liés à l'infrastructure, aux compétences gestionnelles, aux techniques de production, au financement et aux marchés, en s'appuyant sur des bases commerciales solides à long terme. Voici les raisons précises, données par les banques pour expliquer leur faible participation au financement de l'industrie aquicole:

Etant donné que, en Colombie-Britannique, l'aquiculture n'a pas encore complété un cycle complet de croissance et de récolte, on n'en connaît pas encore les possibilités à long terme. Par conséquent, on ne dispose pas des données financières normatives nécessaires pour évaluer la capacité opérationnelle et la solvabilité. Il semble que la BCSCFA et le ministère des Terres et des Forêts travaillent ensemble à résoudre ce problème; ces deux organismes rassemblent les données nécessaires à l'établissement de rapports normatifs financiers applicables à l'industrie, par exemple le rapport entre le coût des aliments et les frais d'exploitation totaux pour diverses entreprises rentables de tailles différentes. Les banques se sont dites intéressées à participer à ce travail.

Les représentants des banques ont mentionné un autre problème, soit l'évaluation des inventaires et les assurances. Il n'existe actuellement aucun moyen généralement connu, fiable et efficace de déterminer le nombre de poissons ou la biomasse; pourtant, on sait bien que des inventaires fiables sont à la base même du financement en fonction des stocks. Voilà un grave problème auquel doit faire face une industrie déjà aux prises avec des écarts importants dans les inventaires et des taux de mortalité élevés. Cependant, la

Les aquiculteurs ont également fait état des problèmes liés aux crédits d'impôt à l'investissement. Suivant les dispositions fiscales à cet égard, il est permis de déduire du revenu imposable, dans la déclaration d'impôt fédérale, les montants dépensés pour l'acquisition de biens admissibles amortissables servant à la fabrication, à la transformation, à l'exploitation agricole, à la pêche, à l'exploitation forestière, à l'exploitation minière et à l'entreposage des céréales. Rien n'empêche les entreprises aquicoles de bénéficier de cette mesure. Cependant, des modifications ont été apportées au budget de 1986 de manière à restreindre les crédits d'impôt à l'investissement dont peuvent jouir les commanditaires. Ce changement s'applique à l'ensemble des secteurs industriels; toutefois, l'industrie aquicole en développement, déjà aux prises avec des problèmes de financement, a maintenant encore plus de difficulté à obtenir des capitaux de risque. Il faut toutefois souligner un aspect positif de la situation; en effet, la disposition relative au remboursement des crédits d'impôt à l'investissement a été prolongée indéfiniment pour les petites entreprises et les particuliers lors de la récente réforme fiscale. Voilà qui est particulièrement avantageux pour les petites entreprises, notamment celles à l'étape du démarrage au cours de laquelle les encaisses négatives posent des problèmes. Les crédits d'impôt à l'investissement remboursables constituent, en fait, une forme de financement. Cependant, la réforme fiscale a supprimé le remboursement des crédits d'impôt à l'investissement dans le cas des grosses sociétés, ce qui malheureusement, pourrait causer des problèmes aux grandes entreprises aquicoles.

Les dispositions sur les crédits d'impôt à l'investissement prévoient également des crédits d'impôt spéciaux à la recherche et au développement qui s'appliquent aux dépenses en capital et aux dépenses courantes dans le domaine de la recherche et du développement, par exemple le salaire des chercheurs. Dans l'ensemble, les entreprises se plaignent depuis longtemps de la longueur du processus à suivre pour bénéficier de ce crédit d'impôt. Cependant, il semble que les aquiculteurs aient davantage de difficultés à profiter de cette mesure fiscale à cause de l'absence de lignes directrices formulées par Revenu Canada sur la recherche et le développement dans le domaine aquicole. De l'avis des participants, l'aquiculture est une industrie en développement et, à ce titre, elle fait sans cesse de la recherche et du développement.

Selon certains aquiculteurs, compte tenu de son mandat, la Banque fédérale de développement devrait être davantage ouverte aux besoins de l'industrie aquicole. Cet organisme offre un certain nombre de programmes qui pourraient vraisemblablement être très appropriés à l'industrie aquicole;

compter jusqu'à 250 élevages de saumons d'ici 1995. Pour le moment, dans le cadre de ce programme, quatre millions de dollars ont été versés, sous forme de prêts, à 59 entreprises aquicoles, y compris quelques installations ostréicoles.

Au Nouveau-Brunswick, un programme similaire (le programme d'élevage en cage des salmonidés) a été mis en place aux termes d'une entente auxiliaire sur le développement des pêches. Dans le cadre de ce programme, 21 entreprises de la Baie de Fundy ont touché, depuis 1986, 2,1 millions de dollars sous forme de subventions pour certaines dépenses d'immobilisations et d'exploitation. Actuellement, on compte au total 33 établissements salmonicoles dans la Baie de Fundy, comparativement à quelque 120 en Colombie-Britannique. Le nombre inférieur d'établissements au Nouveau-Brunswick est, en partie, dû au moratoire imposé pour contrôler le taux de croissance de l'industrie. Ce moratoire prendra fin à l'automne 1988 et l'on étudiera à ce moment les demandes de baux en souffrance. En fin de compte, du moins en Colombie-Britannique, l'aide financière gouvernementale est tout simplement insuffisante pour inciter les institutions financières à s'intéresser à l'industrie et contribuer à satisfaire ses besoins en capitaux. Il est à noter que les ventes des produits de la Baie de Fundy sont passées de 675 000 dollars en 1983 à 18 millions de dollars en 1987; voilà qui montre bien le rapport coûts-bénéfices qu'offre cette industrie relativement aux dépenses du gouvernement. En outre, il est intéressant de noter que, au Nouveau-Brunswick, les établissements bancaires s'intéressent davantage à l'industrie aquicole à cause des excellentes performances de celle-ci et parce que les directeurs de banque régionaux la connaissent bien.

Etant donné que les aliments pour poisson constituent le coût de production principal des salmoniculteurs, on pourrait s'attendre à ce que les fournisseurs assurent une part du financement, en supposant que certains d'entre eux en aient les moyens. Toutefois, ces fournisseurs sont réfractaires à l'idée de faire crédit pendant toute la durée du cycle de croissance du saumon, qui est assez long, et ne pourraient le faire, comme on l'a mentionné à juste titre, qu'en augmentant le prix de leurs produits. En outre, les aquiculteurs ne tiennent pas particulièrement à conclure des ententes de ce genre (c'est-à-dire que, au cours des dernières phases du cycle de croissance, des marges de crédit sont consenties, en échange d'une partie des rentrées tirées de la vente du produit) parce que, la plupart du temps, ce genre d'arrangement défavorise l'aquiculteur.

dépasseront les 100 millions de dollars au cours des deux prochaines années. Plus du cinquième de ce montant (soit 20 millions de dollars) sera consacré uniquement aux frais d'alimentation qui constituent la plus importante dépense d'exploitation du producteur, laquelle peut représenter à elle seule jusqu'à 40 p. 100 des frais d'exploitation totaux. L'industrie aura du mal à trouver les capitaux dont elle a besoin si le gouvernement ne crée pas un programme de garantie d'emprunt qui tienne compte des mouvements de l'encaisse négatifs au cours des premières années d'exploitation, qui résultent du long cycle de croissance et de récolte typique de la majorité des secteurs de l'industrie aquicole. En outre, tout programme gouvernemental de garanties d'emprunts devrait exiger une assurance-récolte adéquate comme condition d'accès.

Les aquiculteurs de la Colombie-Britannique ont bénéficié d'une certaine aide financière dans le cadre du programme d'encouragement de l'aquiculture, réalisé en vertu d'une entente auxiliaire conclue dans le cadre de l'entente fédérale-provinciale de développement économique et régional (EDER). Ainsi, les aquiculteurs peuvent emprunter, sans intérêt, jusqu'à 100 000 dollars. Toutefois, les problèmes dont souffre ce programme sont typiques des difficultés que posent la plupart des programmes gouvernementaux à l'industrie aquicole.

Premièrement, celui-ci ne s'applique qu'aux prêts de capitaux, qui ne constituent pas le principal problème de financement de l'industrie. En effet, il semble que les banques soient disposées à consentir des prêts pour l'achat de matériel qu'elles peuvent facilement saisir et liquider. En outre, les fournisseurs norvégiens de matériel aquicole offrent aux acheteurs canadiens une aide pour le financement; c'est d'ailleurs pour cette raison que de nombreuses entreprises aquicoles de la côte Ouest ont acheté du matériel produit en Norvège. Il est à noter que l'incapacité de l'industrie de la Colombie-Britannique à obtenir des capitaux au Canada conduirait apparemment à un accroissement de la propriété étrangère (particulièrement norvégienne) dans l'industrie aquicole canadienne. Ce phénomène pourrait dissiper certains des avantages qu'offre le développement de l'aquiculture. Par exemple, il pourrait y avoir une diminution des activités de recherche et de développement au Canada. En outre, les industries canadiennes de service et de fabrication de matériel aquicole se développeront plus lentement si les aquiculteurs continuent d'importer leur matériel de la Norvège.

Deuxièmement, on se demande si le programme en question est suffisant compte tenu de la croissance prévue de l'industrie, qui devrait

minimes qu'il est peu probable que les fabricants effectuent des recherches, et les produits anti-parasitaires, etc., sur une base générique qui mettrait l'accent sur les ingrédients actifs des produits de marques déposées.

Le gouvernement doit édicter des règlements et effectuer des recherches dans d'autres domaines, soit les répercussions de l'aquaculture sur l'environnement et les effets de ces changements environnementaux sur la santé et la production des stocks sauvages et d'élevage. Pour cela, il faut, avant de consentir un bail, exiger la mise sur pied de programmes de surveillance obligatoire des données environnementales, une assurance responsabilité civile et des fonds de garantie substantiels pour le nettoyage des sites. Les représentants de l'industrie reconnaissent que des mesures de surveillance de l'environnement sont nécessaires et qu'ils peuvent en bénéficier. Cependant, ils craignent que les emplacements choisis pour les établissements aquicoles, d'après les résultats de certaines études, soient éloignés des secteurs habités; cet éloignement poserait des problèmes en termes d'approvisionnement et de services. En outre, plus les installations aquicoles sont près de régions densément peuplées qui utilisent une large part des ressources récréatives, plus il faut adopter des règlements sévères en matière de lutte contre la pollution, d'où une hausse des frais d'exploitation. Il convient de souligner que, pour le choix des aires d'aquaculture effectué par le biais de recensements des ressources côtières, il faut déterminer la capacité de «charge» de l'environnement et considérer celle-ci comme le principal critère. Parmi les critères secondaires, citons entre autres, le partage des ressources avec d'autres groupes d'utilisateurs. Il est clair que, pour réduire au minimum les protestations des autres groupes d'utilisateurs des ressources contre le développement de l'aquaculture, il faut que la densité des établissements aquicoles demeure faible et que ceux-ci soient le moins visibles possible. En outre, le fait de limiter la densité des piscifactoreries aura probablement des effets positifs sur les niveaux de pollution et sur la santé du poisson.

2. *Financement du développement de l'industrie*

a) *Financement de l'industrie et besoins en capitaux*

L'industrie canadienne de l'aquaculture a un besoin désespéré de fonds de roulement. Par exemple, on évalue que les besoins en capitaux pour le seul développement de la salmoniculture en Colombie-Britannique

À l'heure actuelle, le gouvernement a pour politique, en matière de réglementation, d'attendre que les fabricants de marques déposées fournissent les données nécessaires pour répondre à ces questions avant d'en autoriser l'utilisation par l'industrie aquicole. Cependant, les fabricants n'entreprendront pas de telles recherches sans qu'il y ait la possibilité de débouchés profitables. L'industrie est encore relativement petite et ces produits (notamment les médicaments) sont utilisés en quantités tellement

La recherche et le développement en vue de l'acquisition des connaissances voulues doivent compter parmi les toutes premières priorités de la recherche gouvernementale. Par exemple, il faut déterminer le temps nécessaire à l'élimination des résidus de médicaments dans la chair du poisson et établir les risques de bio-accumulation des pesticides chimiques pouvant être utilisés en aquiculture. Il faut accorder la priorité à ces questions et à de nombreuses autres, notamment dans le domaine de la santé du poisson, de la génétique et de l'environnement, avant d'intensifier la recherche gouvernementale à long terme sur les espèces susceptibles d'être élevées, à l'avenir, dans les piscicultures. Ainsi, l'industrie pourra se développer tout en bénéficiant des recherches à long terme et utiliser les résultats des travaux à des fins commerciales.

Le gouvernement fédéral et les administrations provinciales semblent reconnaître la nécessité de normes régissant le matériel et les produits aquicoles; ils sont d'avis que l'adoption de normes établies par consensus aidera le législateur. Toutefois, ce genre de processus de normalisation n'est qu'une solution de second choix qu'il faudra abandonner une fois acquises les connaissances scientifiques nécessaires.

Dans l'industrie, on dit souvent que l'auto-réglementation serait une bonne solution. Il peut s'agir là d'une attitude idéaliste mais, en fait, la principale préoccupation de l'industrie est de faire des bénéfices raisonnables et d'éviter les ennuis de règlements excessivement sévères et contradictoires imposés par différents niveaux de gouvernement. L'industrie tient surtout à participer à l'élaboration des règlements. À cette fin, les représentants de l'industrie (à l'échelle nationale) ont contacté l'Office des normes générales du Canada (qui relève du ministère des Approvisionnement et Services) afin d'examiner la possibilité d'établir des normes applicables à l'industrie. Toutefois, cette initiative a été temporairement mise en veilleuse parce que, semble-t-il, l'industrie n'est pas encore suffisamment développée pour justifier la prise de mesures de ce genre et parce qu'on ne possède pas les connaissances scientifiques voulues pour établir des normes valables.

d'aquiculture; l'administration provinciale appuie ses dires sur le fait que, d'après elle, l'aquiculture n'est pas une activité de pêche. Le Comité est d'avis que le gouvernement fédéral doit continuer d'exercer sa compétence pour assurer la conservation et la protection des ressources halieutiques, de l'habitat et de la santé du poisson. Tous les protocoles d'entente et les accords signés avec les provinces devraient reconnaître la compétence du gouvernement fédéral à cet égard.

Au cours de rencontres entre le Comité et des représentants de l'industrie, ceux-ci ont demandé à de nombreuses reprises que les gouvernements apportent le plus vite possible la touche finale à ces ententes, faisant disparaître ainsi une importante entrave au développement de l'aquiculture; à savoir l'absence d'une définition claire des aires de compétence. Cette situation, responsable d'un double emploi des activités gouvernementales, nuit à l'élaboration de politiques de soutien appropriées et pose des problèmes à l'industrie, qui ne sait pas toujours à quel palier de gouvernement s'adresser pour obtenir des conseils sur des problèmes de nature technique ou financière. De plus, à cause d'elle, les gouvernements limitent leurs dépenses au soutien de l'industrie étant donné que, en règle générale, chacun cherche à dépenser dans sa propre aire de compétence de manière à en retirer tout le crédit sur le plan politique.

c) Réglementation de l'industrie

Compte tenu du niveau actuel de développement de l'industrie, la réglementation est insuffisante; par exemple, les salmoniculteurs ne sont pas assujettis à des règlements sur la santé et la sécurité des produits, contrairement aux producteurs agricoles. Il n'existe aucune norme gouvernementale établissant le délai à respecter entre l'administration de médicaments au saumon et sa mise sur le marché. Vu l'absence de connaissances scientifiques nécessaires pour répondre à cette question, la BC *Salmon Farmers Association* (BCSFA) et d'autres salmoniculteurs canadiens ont adopté la norme américaine en la matière, soit 45 jours. Cependant, rien ne permet de garantir que cette norme soit respectée et il semble que certains producteurs se contentent d'un délai de 21 jours. D'autres aspects de l'aquiculture ne sont encore visés par aucune norme, par exemple la fabrication des filets et de l'équipement de ferme, l'application de produits antiparasitaires sur les filets ou l'utilisation de pesticides appliqués directement sur le poisson.

Le Comité constate que le processus de négociation fédéral-provincial, dont le but était l'établissement des exigences réglementaires fédérales en matière d'aquiculture en Nouvelle-Ecosse, se trouve actuellement devant une impasse. En effet, l'administration provinciale ne veut pas que le ministère des Pêches et des Océans exerce son mandat en donnant son approbation à toutes les demandes concernant les établissements aquicoles qui, à cause de leur emplacement, pourraient mettre gravement en danger la conservation et la protection des stocks de poissons sauvages, leur habitat et leur santé, ou bien poser des problèmes sur le plan de l'inspection des produits. Il ressort de cette situation que le gouvernement de la Nouvelle-Ecosse veut être le seul juge de la validité des préoccupations fédérales tandis que le gouvernement fédéral désire s'acquitter des responsabilités que lui confère la loi.

En résumé, le gouvernement fédéral approuve le principe d'une seule autorité responsable des permis et des baux, laquelle relèverait de l'administration provinciale, mais cet objectif ne peut être aisément atteint qu'au moyen d'un système de consultations inter-agences suivant lequel tous les organismes fédéraux et provinciaux responsables, de par leur mandat législatif, du développement de l'aquiculture examineraient toutes les demandes de permis et formuleraient des remarques à leur sujet dans un délai raisonnable. Dans les cas où les installations aquicoles risqueraient de perturber, de façon inacceptable, la conservation et la protection des stocks de poisson, l'habitat du poisson, etc., le ministère des Pêches et des Océans n'approuverait pas la demande de permis et aucun permis ne serait délivré. Dans la même veine, si par exemple le ministère des Transports refusait d'accorder une exemption afin de protéger les eaux navigables, l'administration provinciale refuserait de consentir un bail. Par ailleurs, le Comité estime qu'il convient de favoriser la croissance de l'industrie aquicole par tous les moyens raisonnables possibles. Il faut donc que le gouvernement fédéral s'assure dans les ententes conclues avec les provinces que rien ne compromette cet objectif, notamment lors de l'émission de permis.

En Colombie-Britannique, les négociations en vue d'un protocole d'entente sur le développement de l'aquiculture sont passablement avancées. Cependant, il reste à régler quelques désaccords fondamentaux concernant les rôles respectifs des deux paliers de gouvernement à l'égard de l'industrie aquicole, lesquels ne pourront vraisemblablement être résolus qu'à l'échelon ministériel. Par exemple, le gouvernement de la Colombie-Britannique soutient que le gouvernement fédéral ne peut déléguer des pouvoirs qu'il n'a pas, comme par exemple permettre ou interdire la réalisation d'un projet

l'Île-du-Prince-Édouard et Terre-Neuve. Il poursuit des négociations avec la Colombie-Britannique et en entamera sous peu avec le Nouveau-Brunswick.

Selon les ententes signées jusqu'ici, les responsabilités fédérales en matière d'aquiculture demeurent régies par la *Loi sur les pêcheries* et un système de permis et de baux administrés par les administrations provinciales servira à réglementer l'industrie. Les ententes conclues avec la Nouvelle-Écosse et le Québec prévoient que le gouvernement fédéral éditera des règlements en vertu de la *Loi sur les pêcheries* en vue de faciliter l'administration, par la province, du système de permis et de baux applicables aux établissements aquicoles, conformément aux règlements fédéraux et à toutes conditions additionnelles jugées nécessaires par l'administration provinciale. Cette mesure constitue une délégation de pouvoirs suivant laquelle l'administration provinciale devient responsable de la délivrance des permis, des baux et, par le fait même, de la réglementation et de l'application des conditions inhérentes aux permis. De cette manière, la situation s'apparente à celle existant dans les provinces de l'intérieur, où il n'a jamais existé qu'un seul système de délivrance des permis d'aquiculture, étant donné que l'administration des pêches dans les eaux intérieures et en eau douce a été déléguée aux provinces.

Les ententes prévoient également la création de comités mixtes (fédéraux-provinciaux) de coordination de l'aquiculture chargés de l'application des ententes en question. Suivant l'entente signée avec la Nouvelle-Écosse, l'industrie est représentée officiellement au sein du comité, contrairement aux ententes conclues avec le Québec et l'Île-du-Prince-Édouard. Au Nouveau-Brunswick, le comité de coordination créé en 1985 compte des représentants du gouvernement fédéral, des provinces et de l'industrie. Le protocole d'entente négocié actuellement avec le gouvernement de la Colombie-Britannique devrait prévoir une représentation directe de l'industrie au sein du comité de coordination.

L'une des premières tâches entreprises à la suite de la signature du protocole d'entente avec la Nouvelle-Écosse a été l'élaboration d'un règlement fédéral sur l'aquiculture devant être incorporé aux Règlements de la Nouvelle-Écosse établis sous le régime de la *Loi sur les pêcheries*. À l'origine, le ministère des Pêches et des Océans espérait que ce règlement servirait de modèle, quant aux exigences réglementaires fédérales, aux autres provinces signataires d'ententes de développement de l'aquiculture avec le gouvernement fédéral.

L'aquiculture est une activité de pêche et, d'autre part, elle pourrait compromettre les délicates relations fédérales-provinciales dans le domaine en éveillant l'hostilité des administrations provinciales qui pourraient voir là une tentative du gouvernement fédéral de renforcer ses revendications en la matière.

D'après Bruce Wildsmith, juriste canadien ayant travaillé pour les provinces et le gouvernement fédéral dans le domaine des mesures législatives et réglementaires régissant l'aquiculture, l'industrie aquicole canadienne a atteint un certain niveau de maturité. Il est donc important, pour son développement futur, que la loi la reconnaisse comme une activité distincte de la pêche. Selon M. Wildsmith, considérer l'aquiculture ou l'élevage du poisson comme une activité de pêche est de validité douteuse. En adoptant des mesures législatives distinctes régissant l'aquiculture, on s'assurerait qu'elle n'est pas assujettie à des règlements inappropriés conçus pour l'industrie de la pêche, comme les restrictions saisonnières sur les récoltes de la pêche traditionnelle. On déterminerait ainsi clairement le rôle du gouvernement fédéral et l'on contribuerait à établir une approche cohérente, uniforme et exhaustive grâce à un ensemble consolidé de règlements régissant l'industrie aquicole.

Selon les administrations provinciales, l'aquiculture entre dans l'une ou l'autre des catégories suivantes, soit « la propriété et les droits civils dans la province » ou « tous les ouvrages et entreprises de nature purement locale ou privée dans la province ». Par exemple, en Nouvelle-Ecosse, l'aquiculture est régie par la *Nova Scotia Aquaculture Act* de 1983, première loi du genre adoptée au Canada. Depuis, d'autres provinces, notamment le Québec et Terre-Neuve, ont elles aussi adopté des lois régissant l'industrie aquicole.

b) Protocoles d'entente fédéraux-provinciaux

Les positions adoptées par chacun des paliers de gouvernement se défendent et il faut faire remarquer à leur crédit que, au lieu de soumettre les revendications de l'autre au jugement des tribunaux, chacun s'efforce de négocier des protocoles d'entente fédéraux-provinciaux sur le développement de l'aquiculture. Voici les deux grands objectifs de ces ententes: 1) confier à une seule autorité, soit l'administration provinciale, la délivrance des permis et des baux d'aquiculture et 2) assurer la coopération fédérale-provinciale en vue d'un développement ordonné de l'industrie. Jusqu'ici, le gouvernement fédéral a signé des ententes avec la Nouvelle-Ecosse, le Québec,

Le gouvernement fédéral appuie ses revendications sur le fait qu'en vertu de la *Loi constitutionnelle*, ses pouvoirs législatifs comprennent « les pêcheries maritimes et d'eau douce » de même que leur gestion. Le gouvernement fédéral réglemente l'aquaculture en vertu de la *Loi sur les pêcheries* et considère ainsi, de manière implicite, que l'aquaculture est un prolongement naturel de l'industrie de la pêche. Tous ne sont pas d'accord là-dessus et l'on a laissé entendre que l'aquaculture devrait plutôt faire l'objet d'une Loi nationale sur l'aquaculture qui « déterminerait le rôle du gouvernement fédéral à l'égard de l'aquaculture et serait considérée comme la loi habilitant » le gouvernement fédéral à réglementer l'industrie aquicole. Les arguments en faveur de cette proposition sont exposés plus loin. Par ailleurs, deux facteurs militent contre l'adoption d'une telle loi: d'une part, elle contredit la position du gouvernement fédéral suivant laquelle

Au Canada, le gouvernement fédéral et les administrations provinciales revendiquent chacun la compétence sur l'industrie aquicole et les deux niveaux de gouvernement ont adopté des règlements régissant certains aspects de l'industrie.

a) *Compétences*

L'aquaculture se situe dans une zone grise entre les responsabilités du gouvernement fédéral concernant le poisson, la santé et l'habitat du poisson, l'environnement, la gestion et l'inspection des produits de la pêche et les eaux navigables, et celles des administrations provinciales touchant les ressources et les droits de propriété. Le problème de compétence est toujours complexe pour toute nouvelle industrie, mais l'industrie aquicole en est particulièrement affectée. La présente section porte sur les aires de compétence, les ententes fédérales-provinciales sur le développement de l'aquaculture commerciale de même que sur sa réglementation.

1. *Compétences, législation et réglementation en matière d'aquaculture*

développement de l'aquaculture au Canada, citons les conditions environnementales (eaux froides) et l'abondance des stocks sauvages qui alimentent l'industrie canadienne de la pêche. Il est plus probable que la lenteur du développement aquicole s'explique par l'absence d'une définition claire des compétences, des politiques de soutien inadéquates, un financement insuffisant et l'absence de principes fondamentaux clairs régissant le développement de l'industrie, sans compter l'insuffisance de capitaux de placement à risque élevé.

prendront de l'ampleur. Voici un exemple particulièrement intéressant de la relation symbiotique pouvant s'établir entre les deux industries: il s'agit d'une activité aquicole qui est en train de se développer à Terre-Neuve. Les morues capturées dans les trappes des pêcheurs côtiers lors de la migration d'être sont transférées, vivantes, dans des cages marines où elles sont nourries et engraisées en vue de leur mise en marché à une date ultérieure. Ce genre d'activité comporte un certain nombre d'avantages intéressants; en effet, elle offre aux pêcheurs de morue un débouché additionnel pour leurs prises, qu'ils pourront peut-être vendre à un prix plus élevé, et elle contribue à stabiliser l'offre de produits de la pêche.

Les Canadiens n'ont jamais été de gros consommateurs de poisson bien que la consommation par capita augmente régulièrement depuis dix ans. En plus des facteurs culturels, un certain nombre de raisons expliquent cette faible consommation. Souvent, les approvisionnements varient beaucoup suivant les saisons et il est difficile d'offrir du poisson frais dans un pays aussi grand que le Canada, à cause des problèmes de distribution et de transport. Par conséquent, dans l'industrie de la pêche traditionnelle, on traite souvent le marché intérieur canadien comme un marché secondaire, notamment parce que les marchés d'exportation assurent de meilleurs profits.

L'industrie aquicole peut compléter l'industrie de la pêche traditionnelle du fait qu'elle offre, à longueurs d'années, des produits variés et de qualité. L'aquiculture peut contribuer à l'élargissement du marché intérieur parce qu'elle permet de surmonter les problèmes posés par le transport et la distribution du poisson frais au consommateur. Il est fort possible que certains types d'activités aquicoles puissent se pratiquer près des grands centres, loin de la côte. C'est d'ailleurs ce que font, dans une certaine mesure, les éleveurs de truite dans l'ouest et le centre du pays. L'aquiculture est également susceptible de contribuer à stabiliser les prix de certains produits de la pêche, peut-être à un niveau plus élevé, étant donné que la régularité et la qualité des approvisionnements sont des éléments importants de la détermination de ces prix.

C. Les contraintes et les conditions préalables au développement de l'aquiculture au Canada

La présente section fait état des contraintes responsables de la lenteur du développement de l'industrie aquicole au Canada ainsi que des conditions préalables à une accélération de la croissance de cette industrie. Parmi les facteurs que, souvent, on accuse d'être responsables de la lenteur du

sur le plan interne par quelques grandes entreprises norvégiennes et des contrats de recherches confiées par de grandes sociétés et des associations de producteurs à des établissements de recherche privés et gouvernementaux. La recherche et le développement en aquaculture relèvent du gouvernement norvégien. Au Canada, on doit aux travaux de recherche en aquaculture réalisés par le gouvernement une large part du développement qu'a connu jusqu'ici cette industrie. À l'avenir, il faudra que le gouvernement concentre de plus en plus ses efforts de recherche sur les exigences réglementaires (par exemple l'emplacement des installations aquicoles, les incidences environnementales, la lutte contre les maladies et l'inspection des produits) et sur les questions pouvant se révéler importantes à plus longue échéance, par exemple les caractéristiques biologiques de nouvelles espèces susceptibles d'être élevées par les aquiculteurs. En plus des recherches effectuées par le gouvernement, on retirera des avantages certains en autorisant l'établissement de grosses entreprises aquicoles capables d'effectuer elles-mêmes des recherches et en sous-traitant des contrats dans ce domaine à des laboratoires gouvernementaux et universitaires. Les petites entreprises et les particuliers auront toujours besoin des connaissances et des données acquises grâce aux programmes gouvernementaux de recherche en aquaculture.

Un autre avantage de l'expansion de l'aquaculture est la relation symbiotique qui pourra se développer entre les industries de la pêche et de l'aquaculture et les industries de service connexes.

Par exemple, le développement de l'industrie aquicole aura comme résultat une utilisation accrue des usines de transformation des produits de la pêche traditionnelle grâce à l'augmentation des approvisionnements en matière première servant à la préparation de produits intermédiaires ou finals. Il ne fait pas de doute que le développement de l'aquaculture entraînera aussi une hausse de la demande des espèces sous-exploitées dans les pêcheries traditionnelles. Ces espèces serviront d'ingrédients de base aux aliments pour poisson. En Norvège, 64 p. 100 des prises de poisson servent à des usages industriels plutôt qu'à l'alimentation humaine. On estime que jusqu'à 30 p. 100 de ces débarquements servent à la fabrication d'aliments pour le saumon d'élevage.

L'industrie aquicole viendra appuyer la pêche traditionnelle parce qu'elle permettra d'améliorer la qualité et la régularité des approvisionnements en produits canadiens de la pêche, tant sur le marché national qu'international. L'aquaculture devrait profiter au secteur de la pêche traditionnelle puisque les marchés pour tous les produits de la pêche

Parmi ces avantages, citons l'accroissement des activités de recherche et de développement de même que les progrès techniques dans le domaine de l'aquiculture. En Norvège, l'aquiculture s'est révélée suffisamment profitable pour que le gouvernement investisse des sommes considérables dans des activités de recherche étatiques. Cette décision a peut-être été prise parce que l'industrie aquicole norvégienne regroupe de nombreux petits producteurs incapables d'effectuer eux-mêmes des travaux de recherche et de développement. À l'exception de la recherche et le développement effectués

Le développement de l'industrie aquicole entraînera de nombreux avantages sociaux et économiques, qui ne sont pas toujours aussi concrets que la création d'emplois directs dans les régions économiquement défavorisées.

4. Autres avantages du développement de l'aquiculture

Le Comité est d'avis que le gouvernement peut maintenir au minimum les frais associés aux mesures financières d'encouragement tout simplement en respectant certains principes de base. Étant donné que certaines formes d'aquiculture comme la salmoniculture sont coûteuses, il faut offrir une aide financière à ceux qui en ont le plus besoin, c'est-à-dire les petits entrepreneurs qui ont de la difficulté à obtenir du financement et qui ont l'intention d'exploiter eux-mêmes de petits établissements. Le Comité craint qu'à défaut de cette aide, l'industrie risque d'être dominée par de grandes sociétés et par des intérêts étrangers. D'après les modèles de développement étudiés en Écosse et en Norvège, la petite entreprise peut réussir dans le secteur aquicole dès que les sommes nécessaires pour lancer une affaire ont atteint un niveau raisonnable. De plus, il faudrait que l'aide financière soit proportionnelle aux besoins en matière de stimulants économiques de chaque région; c'est ce qui s'est fait en Écosse et en Norvège. Grosso modo, le gouvernement offrirait, à l'échelon local, des stimulants similaires à ceux du Programme de développement industriel et régional. Ainsi, il renforcerait la tendance naturelle de l'aquiculture à se développer hors des zones économiquement développées ou densément peuplées parce qu'elle a besoin d'un environnement relativement non pollué. En plus des objectifs de développement régional, il faudrait accorder une attention particulière à la coordination des politiques de développement de l'aquiculture et des programmes qui visent à réduire la capacité de récolte excédentaire de l'industrie de la pêche; par exemple, des programmes de «rachats» pourraient inciter les pêcheurs à abandonner la pêche pour s'adonner à l'aquiculture ou à «l'engraissemment» en enclos marins d'espèces dont la disponibilité varie de façon saisonnière.

même que la nécessité d'assurer la formation d'équipes de gestion des entreprises aquicoles et d'obtenir des engagements à long terme de la part des bandes.⁴

3. Développement économique régional

Le Comité estime que, compte tenu des observations faites en Norvège et en Ecosse, l'aquaculture offre de grandes possibilités en tant qu'instrument de développement régional. Au Canada, ce potentiel s'amplifie du fait que chaque région du pays possède ses propres possibilités dans le domaine et, ainsi, « le développement de l'aquaculture continuera vraisemblablement de se faire sous l'apparence d'une mosaïque, c'est-à-dire que l'industrie dans une région viendra compléter, au lieu de concurrencer, celle en place dans une autre région. Par exemple, il est possible de surmonter les obstacles posés par les conditions climatiques rigoureuses qui règnent à Terre-Neuve en se concentrant sur les techniques d'élevage en eau froide et la production d'espèces comme le pétioncle.⁵ Il faut également noter que certains secteurs de Terre-Neuve pourraient même se prêter à la salomoniculture. En effet, dans la région de Baie d'Espoir, la température de l'eau permet l'élevage du saumon malgré la formation de glace durant la saison froide. On effectue actuellement des recherches pour surmonter ce problème technique. Il existe de nombreux cas similaires au Canada, où le développement technologique permettra de régler les problèmes particuliers à certaines régions.

Toutefois, le Comité et l'industrie s'opposent à la mise en place de restrictions législatives et de lignes directrices régissant la taille des installations et les droits de propriété qui viseraient à favoriser le développement régional. En Norvège, ces politiques ont suscité des problèmes écologiques et compromis la santé des poissons. Le Comité est plutôt d'avis que l'aquaculture peut contribuer au développement régional grâce à l'adoption de mesures d'encouragement appropriées visant à mettre en valeur les caractéristiques particulières de chaque région. Bien que les restrictions quant à la taille, à l'emplacement et aux droits de propriété ont l'avantage de transférer à l'industrie le fardeau de réaliser certains objectifs en matière de politique, le gouvernement doit quand même assumer les frais nécessaires pour s'assurer que ces politiques sont respectées. Par ailleurs, les mesures d'encouragement coûtent quelque chose au gouvernement mais laissent l'industrie relativement libre de se développer comme elle l'entend: cette liberté d'action est particulièrement précieuse durant l'étape de démarrage d'une industrie. Il faut qu'elle puisse fonctionner sans être assujettie à des contraintes inutiles qui pourraient soit nuire à son financement, soit l'empêcher d'atteindre des économies d'échelle optimales.

d'emplois directs atteindra 2 700 au cours des deux prochaines années et que le nombre d'emplois indirects sera légèrement supérieur à 1 000.¹

Dans la Baie de Fundy, on compte 33 établissements salmونيولى en exploitation qui ont produit, en 1987, 1 300 tonnes de saumon et assuré l'équivalent de 150 années-personnes en emplois directs et de 114 années-personnes en emplois indirects.²

Le rapport entre les emplois indirects et les emplois directs dans l'industrie salmونيولى canadienne est inférieur au rapport communément avancé en Norvège, soit 1:1. Deux facteurs peuvent expliquer cet état de choses: d'une part, nous devons importer les fournitures et les services étant donné que ce secteur ne fonctionne pas encore à pleine capacité au Canada et, d'autre part, il est possible qu'une industrie davantage intégrée verticalement soit en train de s'établir au Canada, notamment sur la côte Ouest.

2. Développement économique des autochtones

Sur la côte Ouest, une étude réalisée par Condev Bio-Systems Ltd. souligne que les autochtones sont des candidats « parfaits » pour la pratique de l'aquaculture étant donné « qu'ils habitent les régions côtières éloignées de la Colombie-Britannique et, de ce fait, ont facilement accès à un large éventail d'excellents emplacements aquicoles, sur le plan technique. Les relations que, de par leur culture et leur histoire, ils entretiennent avec le saumon et d'autres espèces marines leur donnent une perception toute spéciale des notions d'aquaculture. » Le Comité désire souligner que les autochtones, qui prennent part depuis longtemps au Programme de mise en valeur des salmونيولى, ont ainsi acquis une expérience précieuse qui pourrait leur permettre de participer à l'exploitation d'écloseries, une composante de l'industrie aquicole en plein essor. Le Comité constate que, à ce jour, les Indiens ne semblent occuper qu'une très petite place dans l'industrie salmونيولى sur la côte Ouest. Voilà qui est surprenant étant donné les possibilités que l'industrie est susceptible d'offrir et l'importance du saumon dans la culture et le mode de vie des autochtones. Le Comité a constaté que les autochtones étaient davantage impliqués dans l'industrie des mollusques, qu'il s'agisse de la récolte des huîtres et des myes sauvages ou de l'exploitation d'établissements d'élevage des huîtres. Parmi les facteurs mentionnés qui empêchent les groupes autochtones de prendre part aux activités aquicoles, citons la nécessité d'établir une distinction claire entre les activités politiques et les activités commerciales de chaque bande indienne de

Selon le *Canadian Aquaculture Producers Council*, la croissance de l'industrie salmmonicole sur la côte Ouest seule a entraîné, jusqu'ici, la création d'un nombre important d'emplois: les 113 établissements exploités en Colombie-Britannique assurent 632 emplois directs et 326 emplois indirects dans les industries de service. Cet organisme prévoit que le nombre

Le développement de l'industrie aquicole peut créer un nombre important d'emplois directs pour les Canadiens. Le potentiel de l'industrie en matière de création d'emplois directs souffre indiscutablement du fait que celle-ci requiert une somme relativement élevée de connaissances — et de capitaux — et nécessite des conditions précises, en ce qui concerne l'environnement et la qualité de l'eau, suivant l'espèce produite. Cependant, aux emplois directs possibles vient s'ajouter la création d'un nombre important d'emplois indirects dans les industries de service connexes, par exemple la transformation du poisson ainsi que la fabrication des aliments pour poisson et du matériel nécessaire aux aquiculteurs.

1. Emplois

Si l'on se fie à ce qui s'est passé en Norvège et en Ecosse dans le secteur aquicole, on peut supposer que le Canada est susceptible de tirer des avantages socio-économiques importants du développement de cette industrie. Les contraintes liées à son développement sont exposées dans la partie «C» et ses avantages sont étudiés ci-dessous.

B. Avantages possibles du développement de l'aquiculture au Canada

Pour le moment, le ministère des Pêches et des Océans prévoit que, d'ici 1995, les ventes pourraient atteindre les 46 000 tonnes, évaluées à environ 226 millions de dollars. Bien entendu, l'augmentation prévue de la production résultera, en grande partie, de l'expansion de l'industrie salmmonicole qui devrait se faire au moins aussi rapidement qu'en Ecosse. Il est à noter toutefois que les données statistiques sur l'industrie aquicole canadienne sont, pour l'instant, limitées; on travaille actuellement à la mise au point d'un système officiel de collecte des données. Lorsque le système proposé sera en place, les provinces s'occuperont de la collecte des informations de base sur les entreprises aquicoles et, chaque année, le ministère des Pêches et des Océans compilera ces données à l'échelle nationale.

molle, la production canadienne a atteint, en 1986, quelque 11 000 tonnes, évaluée à plus de 32 millions de dollars, comme l'indique le tableau suivant:

La production aquicole au Canada en 1986

Quantité (en tonnes métriques)	Valeur (en milliers de dollars)
Saumon du Pacifique	2,702
Saumon de l'Atlantique	3,724
Truite	16,193
Huître du Pacifique	3,000
Huître commune d'Amérique	3,704
Huître commune d'Europe	60
Moule	2,849
Mye	14

Source: Ministère des Pêches et des Océans

Selon les derniers renseignements fournis par le ministère des Pêches et des Océans, il y avait, en 1986, 3 100 établissements aquicoles détenteurs d'un permis: 5 p. 100 produisaient du saumon, 29 p. 100 de la truite, 55 p. 100 des huîtres et 11 p. 100 des moules. En 1986, les huîtres et la truite représentaient 76 p. 100 des quantités produites et 72 p. 100 de la valeur de la production de l'industrie aquicole canadienne. La truite est produite principalement en Ontario et au Québec et, dans une moindre mesure, dans les provinces des Prairies. L'ostréiculture se développe de façon marquée tant sur la côte Ouest que sur la côte Est. Sur la côte de l'Atlantique, la mytiliculture est en train de se tailler une place très importante dans l'économie, notamment dans l'Île-du-Prince-Édouard et en Nouvelle-Écosse. Finalement, la salmoneiculture acquiert de l'importance sur les deux côtes du pays; à noter toutefois que la croissance se fera principalement sentir sur la côte pacifique, région qui jouit d'un immense littoral et de bonnes conditions environnementales. D'après des renseignements communiqués dernièrement au Comité, la production des salmoneiculteurs de la côte Ouest devrait dépasser les 4 000 tonnes, tandis que la production des établissements salmoneicoles de la côte Est devrait augmenter pour tout juste dépasser les 3 500 tonnes en 1988. Toutefois, à l'heure actuelle, c'est la Baie de Fundy qui est la principale région salmoneicole du Canada: en 1987, on y a produit 1 300 tonnes de saumon de l'Atlantique, évaluées à 18 millions de dollars.

ANALYSE

La présente section du rapport contient une analyse de la situation actuelle de l'industrie aquicole canadienne, y compris les ententes fédérales-provinciales, les règlements, les statistiques sur la production ainsi que les besoins en recherche et développement. Y sont exposés les avantages que le Canada peut tirer de l'aquiculture de même que les critères et contraintes liés à son développement.

A. Bref survol de l'aquiculture au Canada

Entre 1967 et 1984, la production aquicole mondiale a décuplé, passant de 1 million de tonnes à 10 millions de tonnes. Le taux de croissance annuelle de l'industrie qui atteignait presque 40 p. 100 à la fin des années 60, se situe maintenant aux environs de 6 p. 100. Les spécialistes du domaine s'attendent que la production aquicole mondiale atteigne 15 millions de tonnes métriques d'ici l'an 2000 si le taux de croissance moyen annuel est de 2 à 3 p. 100. Il s'agit de prévisions prudentes compte tenu de l'intérêt croissant que suscite l'aquiculture à l'échelle mondiale. Si le taux de croissance enregistré depuis le début des années 80 se maintient à son niveau actuel, la production aquicole mondiale atteindra 15 millions de tonnes bien avant l'an 2000. En 1984, cette production représentait tout juste un peu moins de 10 p. 100 de la production halieutique mondiale. Au Canada, la production aquicole représentait environ 1 p. 100 de la production halieutique totale.

L'industrie aquicole canadienne, contrairement à celles d'autres pays, a connu un développement aquicole lent et irrégulier. Par exemple, en 1975, la production aquicole totale, toutes espèces comprises, a été de quelque 5 000 tonnes. À cette époque, la production canadienne était de beaucoup supérieure à la production norvégienne. Toutefois, en 1980, alors que la production de saumon de l'Atlantique en Norvège atteignait presque les 10 000 tonnes, la production canadienne n'était plus que d'environ 4 000 tonnes. Cette diminution s'explique par une baisse de la production de truites d'eau douce et d'autres espèces qui constituaient alors le gros de la production aquicole canadienne. En outre, le fait de porter la limite de la zone économique exclusive à 200 milles a entraîné un accroissement important des investissements consentis dans l'industrie de la pêche traditionnelle au détriment de l'industrie aquicole. Cependant, depuis environ trois ans, on constate un regain d'intérêt à l'égard de l'aquiculture; de plus, grâce à l'élevage d'autres espèces, par exemple le saumon et la

Tout comme leurs homologues norvégiens, les salmoultiers écossais sont aux prises avec un certain nombre de problèmes. Notamment, l'écart entre, d'une part, le développement de l'infrastructure, les connaissances sur la santé du poisson et les techniques d'élevage et, d'autre part, la croissance de l'industrie. Mentionnons également l'absence de règlements concernant la planification des mesures de contrôle, notamment en ce qui concerne le choix des emplacements des installations aquicoles; par exemple, aucun règlement ne stipule la distance minimale entre deux entreprises aquicoles. L'espace entre les installations peut avoir des répercussions sur la santé du poisson et sur l'environnement. Cela suscite des inquiétudes parmi divers groupes d'intérêt préoccupés par la façon dont se développe l'industrie. En effet, la densité des fermes est le grand responsable des protestations que suscite le développement de l'aquiculture. En outre, il semble que, à cause de l'application non uniforme des règlements sur la santé du poisson sur le territoire britannique, des maladies se soient propagées d'une région à une autre.

L'industrie aquicole écossaise fait face à un autre problème, à savoir les difficultés que pose la commercialisation aux petits producteurs. La situation est tout à fait différente en Norvège, où la commercialisation des produits aquicoles est assurée par une organisation centrale ayant le monopole de la commercialisation. Pour sa part, la *Scottish Salmon Growers Association* s'efforce actuellement de regrouper les petits producteurs pour qu'ils puissent approvisionner de façon ininterrompue des clients plus importants.

Comme en Norvège, il semble que le développement de l'aquiculture en Écosse n'ait pas donné lieu à des conflits entre les pêcheurs traditionnels et les aquiculteurs. Deux raisons expliquent cet état de fait: premièrement, l'aquiculture s'est développée dans des secteurs où la pêche commerciale n'est pas pratiquée; deuxièmement, par rapport aux normes nord-américaines, la pêche commerciale du saumon, en Écosse, est pratiquement inexistante.

B. L'Ecosse

problèmes posés par l'infrastructure ne seront pas réglés. En 1987, on s'attendait à ce que la production de saumon atteigne 53 000 tonnes mais, à cause des problèmes posés par la maladie, celle-ci n'a été que de 47 000 tonnes, d'une valeur de près de 440 millions de dollars. On prévoyait que, dès 1988, la production atteindrait les 80 000 tonnes ce dont on doute maintenant à cause des problèmes que rencontre actuellement l'industrie.

En Ecosse, comme en Norvège, l'industrie aquicole est axée principalement sur la production du saumon de l'Atlantique car la demande en est meilleure que pour la truite. Il semble que l'Ecosse soit plus avancée que la Norvège dans le domaine de l'élevage des mollusques, par exemple la moule; en outre, on effectue en Ecosse des recherches sur l'élevage d'autres espèces de poisson, notamment le turbot et le flétan.

Le développement de l'industrie aquicole écossaise s'est fait de façon totalement différente de celui de son équivalent norvégien. En Ecosse, la taille des installations aquicoles et les droits de propriété ne sont assujettis à aucun règlement. Par conséquent, l'industrie aquicole écossaise a été essentiellement mise sur pied par de grosses sociétés ayant les moyens financiers d'assurer la mise au point des techniques nécessaires. Par la suite, après que les coûts d'immobilisations initiaux eurent diminué, de nombreux petits producteurs lancèrent leurs entreprises avec l'aide des programmes de développement régional gouvernementaux, administrés par l'Office de développement des Highlands et des Îles. C'est pourquoi l'industrie aquicole écossaise a connu une expansion exceptionnelle au cours des quatre dernières années. Par exemple, on évalue actuellement à environ 1 200 le nombre d'emplois directs fournis par l'industrie. On prévoit que, d'ici quelques années, la production de saumon de l'Atlantique élevé en cage par les salmoniculteurs écossais sera aussi élevée que celle de l'industrie salmonicole norvégienne. Actuellement, en Ecosse, la production de saumon s'élève à 15 000 tonnes. On prévoit qu'elle atteindra 45 000 tonnes en 1989 et, peut-être, 63 000 tonnes d'ici 1990. Les salmoniculteurs écossais ont profité de l'expérience de leurs homologues norvégiens, qui ont été les pionniers de l'industrie, de la même façon qu'ils profitent des difficultés qu'éprouve actuellement l'industrie salmonicole norvégienne. En outre, parce qu'il fait partie de la CEE, le Royaume-Uni a plus librement accès aux marchés européens que la Norvège.

L'Ecosse (notamment, on s'accorde à dire que le marché américain offre d'énormes possibilités pour les exportations) et, deuxièmement, grâce aux activités aquicoles réalisées à l'étranger, les industries norvégiennes de services dans le domaine de l'aquaculture, qui offrent diverses techniques et pièces d'équipement, peuvent élargir leurs marchés.

En dépit de sa réussite évidente, l'industrie aquicole norvégienne est aux prises avec quelques problèmes graves. Les connaissances scientifiques sur la santé du poisson, sur les techniques d'élevage et sur les incidences environnementales de l'aquaculture marquent un retard par rapport au développement de l'industrie. Les recherches sur la santé du poisson sont insuffisantes et les vétérinaires spécialisés dans le domaine sont trop peu nombreux. Cette situation se manifeste de façon particulièrement claire dans les régions éloignées, où se trouvent la majorité des établissements piscicoles et où les services spécialisés dans la santé du poisson sont insuffisants. On croit que la pollution de l'environnement et les techniques d'élevage utilisées dans les entreprises aquicoles sont responsables de la majorité des nombreuses maladies dont souffre le poisson d'élevage. Les autorités envisagent la mise en place de règlements régissant l'exploitation des établissements piscicoles. Ces règlements prévoieraient des mesures antipollution plus sévères et l'établissement de critères auxquels les aquiculteurs devraient répondre pour démontrer leurs compétences professionnelles.

Contrairement à ce qui se passe actuellement au Canada, le développement de l'industrie salomonicole norvégienne n'a pas provoqué de conflits entre les salomoniculteurs et les pêcheurs traditionnels. La pêche commerciale du saumon en Norvège était très restreinte et desservait principalement le marché intérieur tandis que l'industrie salomonicole en expansion exportait la grande majorité de ses produits. En outre, de nombreux propriétaires et travailleurs de l'industrie salomonicole norvégienne avaient pratiqué la pêche commerciale du hareng, avant que cette industrie ne s'effondre. Au cours des premières phases de l'établissement de l'industrie, des subventions ont facilité la migration des travailleurs d'une industrie à l'autre. On évalue à 4 000 le nombre d'emplois assurés par l'industrie aquicole norvégienne, en plus des 4 000 emplois additionnels dans les industries de services connexes.

Par ailleurs, on évalue à quelque 100 000 tonnes le potentiel de production de l'industrie salomonicole norvégienne. Toutefois, l'industrie ne pourra probablement pas atteindre ce niveau de production tant que les

CONTEXTE

La présente section du rapport contient un résumé des observations découlant du voyage du Comité en Norvège et en Écosse, qui s'appliquent à la situation au Canada. Le lecteur trouvera des informations plus détaillées sur l'industrie aquicole de ces deux pays dans l'Annexe « B » qui contient le troisième rapport du Comité.

A. La Norvège

À l'heure actuelle, l'industrie aquicole norvégienne est presque exclusivement centrée sur l'élevage du saumon de l'Atlantique. Cependant, on effectue actuellement dans ce pays d'importantes recherches sur l'élevage intensif d'autres espèces, notamment le flétan et le turbot, et l'on prévoit que, d'ici le milieu des années 1990, l'industrie de l'élevage du flétan sera pleinement productive. Tout semble indiquer que les activités de recherche et de développement en aquiculture subventionnées par le gouvernement norvégien sont actuellement à la hausse.

Au départ, conformément aux objectifs de développement régional du Parlement norvégien, la Norvège accordait la préférence aux petites entreprises aquicoles locales exploitées par leur propriétaire. Dans le cadre de programmes gouvernementaux, l'État accordait des subventions et des garanties d'emprunt en vue d'encourager l'établissement d'entreprises aquicoles dans des secteurs désignés, principalement en milieu rural, dans le nord du pays. Ces dispositions ont contribué à l'accroissement du capital de risque affecté au développement de l'industrie aquicole.

Bien que le gouvernement ait récemment assoupli les règlements visant à maintenir de petites entreprises exploitées par leur propriétaire, les éleveurs n'en continuent pas moins d'exercer des pressions en faveur d'une augmentation de la taille maximale des cages marines afin de conserver leur avance sur leurs concurrents. L'industrie aquicole norvégienne fait face à une concurrence de plus en plus vive sur les marchés les plus proches (notamment la CEE), souvent sous la poussée des Norvégiens eux-mêmes qui ont investi à l'étranger, où les restrictions quant à la taille et à la propriété sont beaucoup moins sévères qu'en Norvège. Les autorités norvégiennes acceptent les investissements à l'étranger, et l'accroissement de la concurrence internationale qui en découle, pour deux raisons premièrement, on estime que les marchés peuvent absorber la production accrue résultant du développement de l'industrie aquicole dans des pays comme le Canada et

Source: *Aquaculture in B.C. Getting Started*, Province de la Colombie-Britannique, ministère de l'Agriculture et des Pêcheries, mai 1986.

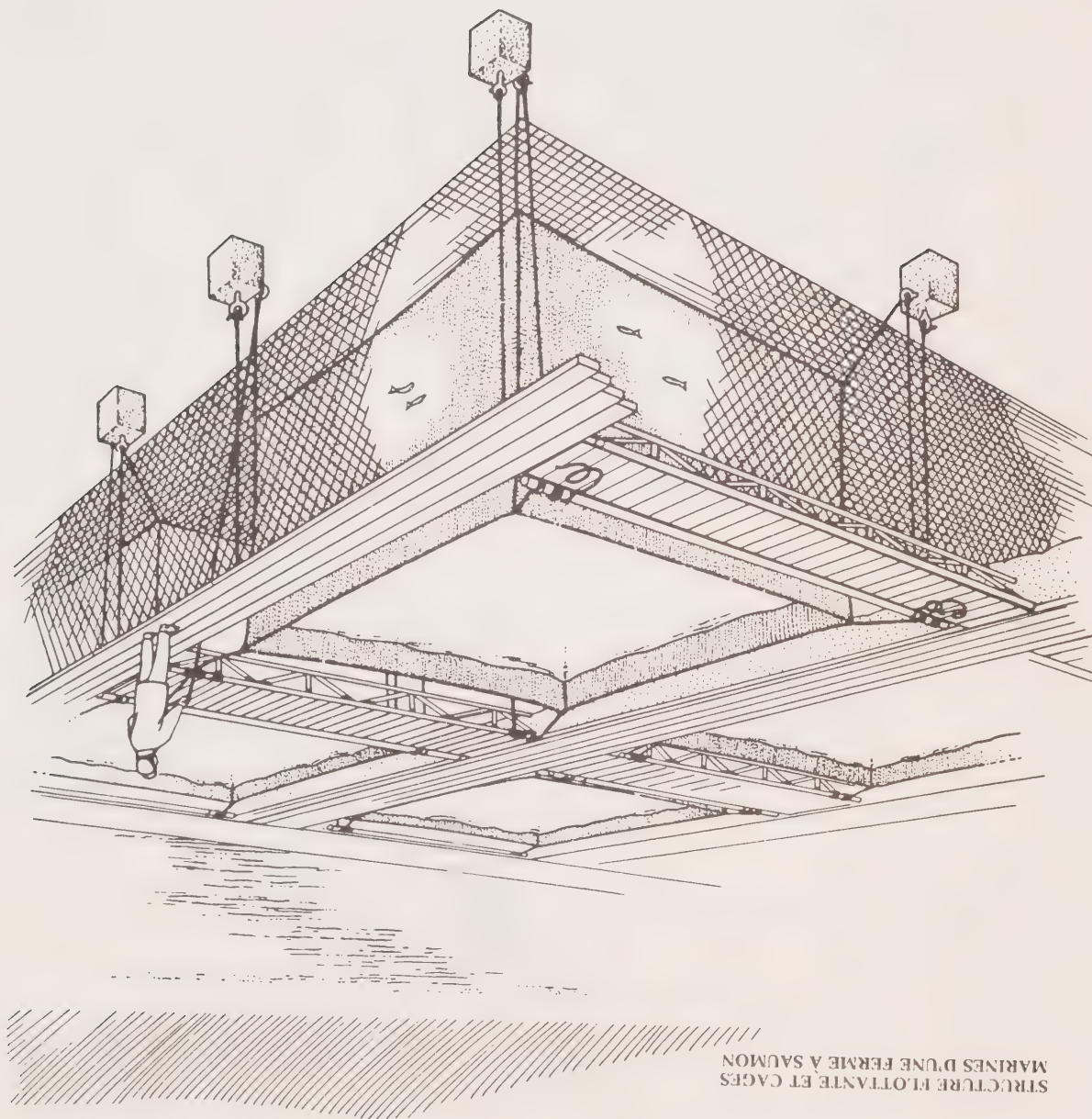


CULTURE D'HUITRES EN SUSPENSION
AU MOYEN DE PALANGRES



CULTURE D'HUITRES
SUR FONDS MARINS

STRUCTURE FLOTANTE ET CAGES MARINES D'UNE FERME A SAUMON



Source: *Aquaculture in BC: Getting Started*, Province de la Colombie-Britannique, ministère de l'Agriculture et des Pêcheries, mai 1986.

INTRODUCTION

L'aquaculture se définit comme l'ensemble des activités relatives à la culture d'organismes aquatiques. Ces activités font appel à des techniques de reproduction et d'élevage artificiels. Les principaux types d'aquaculture dont traite le présent rapport sont la pisciculture et la conchyliculture. Dans les établissements piscicoles, les juvéniles provenant d'oeufs fertilisés dans des écloseries sont élevés jusqu'à maturité dans des réservoirs situés sur terre ou dans des cages marines. La conchyliculture comprend l'élevage d'huîtres et de moules. Elle se pratique en suspendant dans une colonne d'eau des stocks d'élevage au moyen de palangres ou en ensemençant des lieux immergés. Ces techniques aquicoles sont illustrées dans les pages suivantes. Parmi les nombreuses autres techniques aquicoles, notons celles utilisées pour la production de plantes marines et pour le maintien en captivité des homards. Ces techniques sont aussi utilisées au Canada. Ce rapport n'a cependant pas pour objet d'étudier toutes les techniques aquicoles en usage au Canada ou à l'étranger. Il vise plutôt à donner un aperçu de la situation actuelle de l'industrie aquicole canadienne et à offrir des conseils quant aux moyens d'assurer son développement incluant son éventuelle application à d'autres espèces.

Le Comité permanent des pêches et des océans appuie le développement de l'industrie aquicole au Canada à cause des avantages importants que peut offrir cette industrie en pleine croissance. Elle peut favoriser le développement économique de régions rurales, la création d'emplois et de revenus grâce à des investissements canadiens et étrangers, les activités de recherche et de développement ainsi que l'essor d'industries connexes de services et d'exportation dont une des plus importantes est l'industrie de la pêche traditionnelle.

Cependant, pour obtenir les avantages escomptés, l'industrie aquicole doit remplir un certain nombre de conditions préalables, comme par exemple, le financement par le secteur privé avec l'appui du secteur public et la mise en place d'une infrastructure; de plus, il convient d'éliminer diverses contraintes telles que le manque d'une définition claire des responsabilités fédérales et provinciales et les conflits entre l'industrie aquicole et les autres groupes utilisant les ressources.

Dans le présent rapport, le Comité se propose comme objectif premier d'exposer les avantages et les inconvénients, les contraintes et les conditions préalables, liés au développement de l'aquaculture au Canada et formule des recommandations en vue de favoriser le développement rationnel de l'industrie dans le cadre de l'ensemble du système canadien de production de poisson.

AVANT-PROPOS

Dans le cadre de cette étude, le Comité s'est rendu en Norvège et en Ecosse afin d'étudier les progrès réalisés par ces pays en matière d'aquaculture. Le Comité a également visité des établissements aquicoles dans diverses régions du Canada où de nombreux spécialistes, représentants de l'industrie et fonctionnaires ont exposé leurs points de vue. Le Comité est heureux de présenter les conclusions de son étude sur l'aquaculture au Canada, particulièrement en ce qui a trait à l'aquaculture en milieu marin.

L'aquaculture, notamment la salmoniculture, marque des progrès substantiels en Norvège et en Ecosse. Sur le plan climatique et géographique, ces deux pays s'apparentent au Canada, notamment à la côte Ouest du pays et à certaines régions de la côte Est, où les conditions climatiques sont toutefois, dans l'ensemble, plus sévères qu'en Europe. Le Canada a la chance de posséder un important habitat marin tant du côté de l'Atlantique que du Pacifique, pour autant le développement de l'aquaculture au Canada se fait très lentement. Ce phénomène préoccupe le Comité. Par le présent rapport, il cherche à sensibiliser les Canadiens aux avantages que représente cette industrie, à faciliter son développement futur et à mettre en évidence les précautions qu'il convient de prendre pour éviter de nuire à l'environnement, aux poissons sauvages et aux intérêts des divers groupes utilisant les ressources. La salmoniculture sera nécessairement le fer de lance de l'industrie aquicole mais les perspectives sont également bonnes en ce qui concerne l'élevage d'autres espèces, notamment les mollusques, par exemple les huîtres, les moules et les pétoncles, ainsi que les poissons de mer comme le flétan et la morue charbonnière.

8.	Les besoins au niveau de l'infrastructure publique	51
a)	Les approvisionnements en oeufs dans l'industrie de l'élevage du saumon de la Colombie-Britannique	51
b)	Programmes de constitution de stocks reproducteurs	52
c)	Changements structurels à l'organisation du MPO	53
d)	Matières premières destinées à la nourriture pour poissons	53
9.	La commercialisation	54
CONCLUSION		59
RECOMMANDATIONS		63
BIBLIOGRAPHIE		71
ANNEXE «A»		73
ANNEXE «B»		85
PROCES-VERBAUX		141

TABLE DES MATIÈRES

AVANT-PROPOS	1
INTRODUCTION	2
ILLUSTRATIONS	3
CONTEXTE	5
A. La Norvège	5
B. L'Écosse	7
ANALYSE	9
A. Bref survol de l'aquaculture au Canada	9
B. Avantages possibles du développement de l'aquaculture au Canada	11
1. Emplois	11
2. Développement économique des autochtones	12
3. Développement économique régional	13
4. Autres avantages du développement de l'aquaculture	14
C. Les contraintes et les conditions préalables au développement de l'aquaculture au Canada	16
1. Compétences, législation et réglementation en matière d'aquaculture	17
a) Compétences	17
b) Protocoles d'entente fédéraux-provinciaux	18
c) Réglementation de l'industrie	21
2. Financement du développement de l'industrie	23
a) Financement de l'industrie et besoins en capitaux	23
b) Options de la communauté bancaire sur le financement de l'aquaculture	27
3. L'aquaculture : Pêche ou activité agricole?	29
4. Interactions et/ou conflits avec d'autres groupes d'utilisateurs	30
5. Recherche et développement	35
a) Programme de recherche en aquaculture du MPO - côte Ouest	35
b) Programme de recherche aquicoles du MPO - côte Est	40
c) Survol des besoins de la recherche et du développement en aquaculture	43
6. La conchyliculture	44
a) L'industrie ostréicole de la Colombie-Britannique	45
b) La conchyliculture dans l'Atlantique	46
7. Santé du poisson	49

REMERCIEMENTS

Le Comité remercie de leur collaboration et de leur appui tous ceux qui ont contribué à son étude de l'industrie de l'aquaculture au Canada. Il remercie également tous les témoins qui ont partagé avec lui leurs connaissances de cette question et leurs idées à ce sujet.

Nos remerciements également à tous les aquiculteurs qui ont aimablement accueilli les membres du Comité sur leurs fermes et ont fourni maintes informations sur les opérations quotidiennes de leur entreprise. Il remercie aussi tous les représentants de l'industrie ainsi que les fonctionnaires du ministère des Pêches et des Océans pour avoir préparé un programme bien pensé aux fins de cette étude.

Il remercie de leur aide, Pierre Touchette, du Service de recherches de la Bibliothèque du Parlement, ainsi que Robert H. Cook du ministère des Pêches et des Océans, dont les conseils d'expert ont été précieux.

Le Comité tient également à exprimer sa reconnaissance à Jacques Lahate, greffier du Comité, pour son appui logistique et administratif.

Enfin, le Comité tient à souligner la précieuse collaboration du personnel de la Direction des comités, du Bureau des Traductions du Secrétariat d'Etat, des différents services de la Chambre des communes et de la Division de la Recherche de la Bibliothèque du Parlement.

Le Comité permanent des pêches et des océans a l'honneur de présenter son

QUATRIÈME RAPPORT

Conformément à son ordre de renvoi permanent aux termes du paragraphe 96(2) du Règlement, le Comité a étudié l'industrie aquicole au Canada et présente ses conclusions et recommandations.

Conformément au paragraphe 99(2) du Règlement de la Chambre des communes, le Comité prie le gouvernement de déposer une réponse complète à ce rapport.

COMITÉ PERMANENT DES PÊCHES ET DES OCÉANS

MEMBRES



Gérald Comeau, P.C.

Président

South West Nova (N.-É.)



Mel Gass, P.C.

Malpèque (I.P.É.)



Jim Manly, N.P.D.

Cowichan-Malahat-

The Islands (C.B.)



Charles-Eugène Martin, P.C.

Vice-président

Gaspe (O.U.É.)



Morrissey Johnson, P.C.

Bonavistia-Trinity-

Conception (T.-N.)



Felix Holtmann, P.C.

Selkirk-Interlake (MAN.)

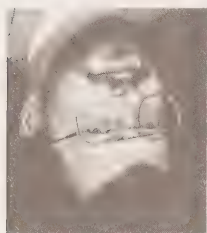
MEMBRES SUPPLÉANTS

(Ceux qui ont voyagé avec le Comité)



George Henderson, Lib.

Egmont (I.P.É.)



Ted Schellenberg, P.C.

Nanaimo-Alberni (C.B.)



Jack Harris, P.C.

St-Jean-Est (T.-N.)

COMITE PERMANENT DES PÊCHES ET DES OCÉANS

Président: Gerald Comeau

Vice-président: Charles-Eugène Marin

Membres (7)

Gérald Comeau	Morrissey Johnson	Charles-Eugène Marin
Mel Gass	Jim Manly	Ted Schellenberg
George Henderson		

Membres suppléants

(Ceux qui ont voyagé avec le Comité)

Jack Harris Felix Holtmann

(Quorum 4)

Le greffier du Comité

Jacques Lahaie

Service de recherche, Bibliothèque du Parlement

Pierre Touchette, attaché de recherche

Conseiller scientifique

Robert H. Cook,

Directeur, Station de biologie de Saint-Andrews
Ministère des Pêches et Océans

Le mardi 7 juin 1988
 Le mardi 14 juin 1988
 Le jeudi 16 juin 1988
 Le mardi 21 juin 1988

Président: Gerald Comeau, député

*Procès-verbaux et témoignages du Comité
 permanent des*

Pêches et des Océans

Tuesday, June 7, 1988
 Tuesday, June 14, 1988
 Thursday, June 16, 1988
 Tuesday, June 21, 1988

Chairman: Gerald Comeau, M.P.

*Minutes of Proceedings and Evidence of the
 Standing Committee on*

Fisheries and Oceans

CONCERNANT:

Conformément à l'article 96(2) du Règlement, un
 examen de l'industrie de l'aquaculture au Canada

Y COMPRIS:

Le quatrième rapport à la Chambre

L'Aquaculture au Canada

RESPECTING:

Pursuant to Standing Order 96(2), an examination
 of the Aquaculture Industry in Canada

INCLUDING:

The Fourth Report to the House

Aquaculture in Canada

Deuxième session de la trente-troisième législature,
 1986-1987-1988

Second Session of the Thirty-third Parliament,
 1986-87-88

L'AQUICULTURE AU CANADA

Rapport du Comité permanent des
pêches et des océans

Gérald Comeau, député
Président

Juillet 1988

L'AQUICULTURE AU CANADA



Rapport du Comité permanent
des pêches et des océans

Gérald Comeau, député
Président